NUOVA ELETTRONICA

Anno 28 - n. 185

RIVISTA MENSILE
3/96 Sped. Abb. Postale 50%
LUGLIO 1996

SOFTWARE simulatore per TESTARE i micro ST6

L.6.500

UNO SCACCIAZANZARE

ECO + RIVERBERO + KARAOKE in digitale

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09
Telefax (051) 45.03.87

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
ROTOLITO EMILIANA s.r.l.
Via del Lavoro, 15/A
Altedo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. s.r.l.
Roma - Piazza Colonna, 361
Tel. 06/69940731 - Fax 06/6840697
Milano - Segrate - Via Morandi, 52
Centr. Tel. (02) 2134623

Ufficio Pubblicità
C.R.E.
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Carrozzo Michelangelo

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

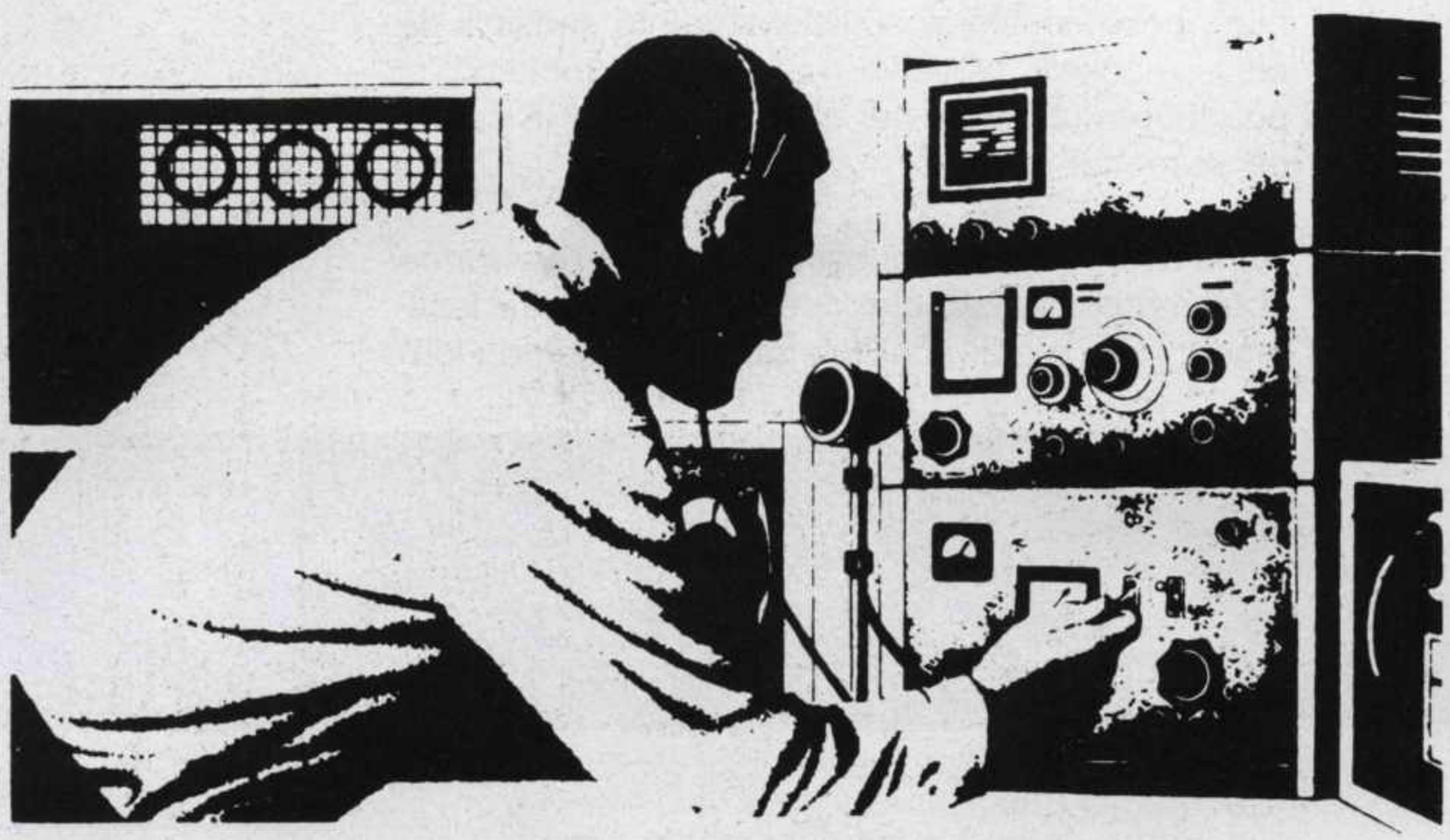
NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	**L. 65.000**	**Numero singolo**	**L. 6.500**
Estero 12 numeri	**L. 95.000**	**Arretrati**	**L. 6.500**

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste

RIVISTA MENSILE
N. 185 / 1996
ANNO XXVIII
LUGLIO



COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.
L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

DIRITTI D'AUTORE

Tutti i diritti di riproduzione totale o parziale degli articoli - disegni - foto riportati sulla Rivista sono riservati. La protezione del diritto d'Autore è estesa anche a varianti apportate sui disegni dei circuiti stampati conformemente alla legge sui Brevetti.

Tutti gli schemi pubblicati possono essere utilizzati da tutti i nostri lettori solo per uso personale e non per scopi commerciali o industriali.
La Direzione della rivista Nuova Elettronica può concedere delle Autorizzazioni scritte dietro pagamento dei diritti d'Autore.

SOMMARIO

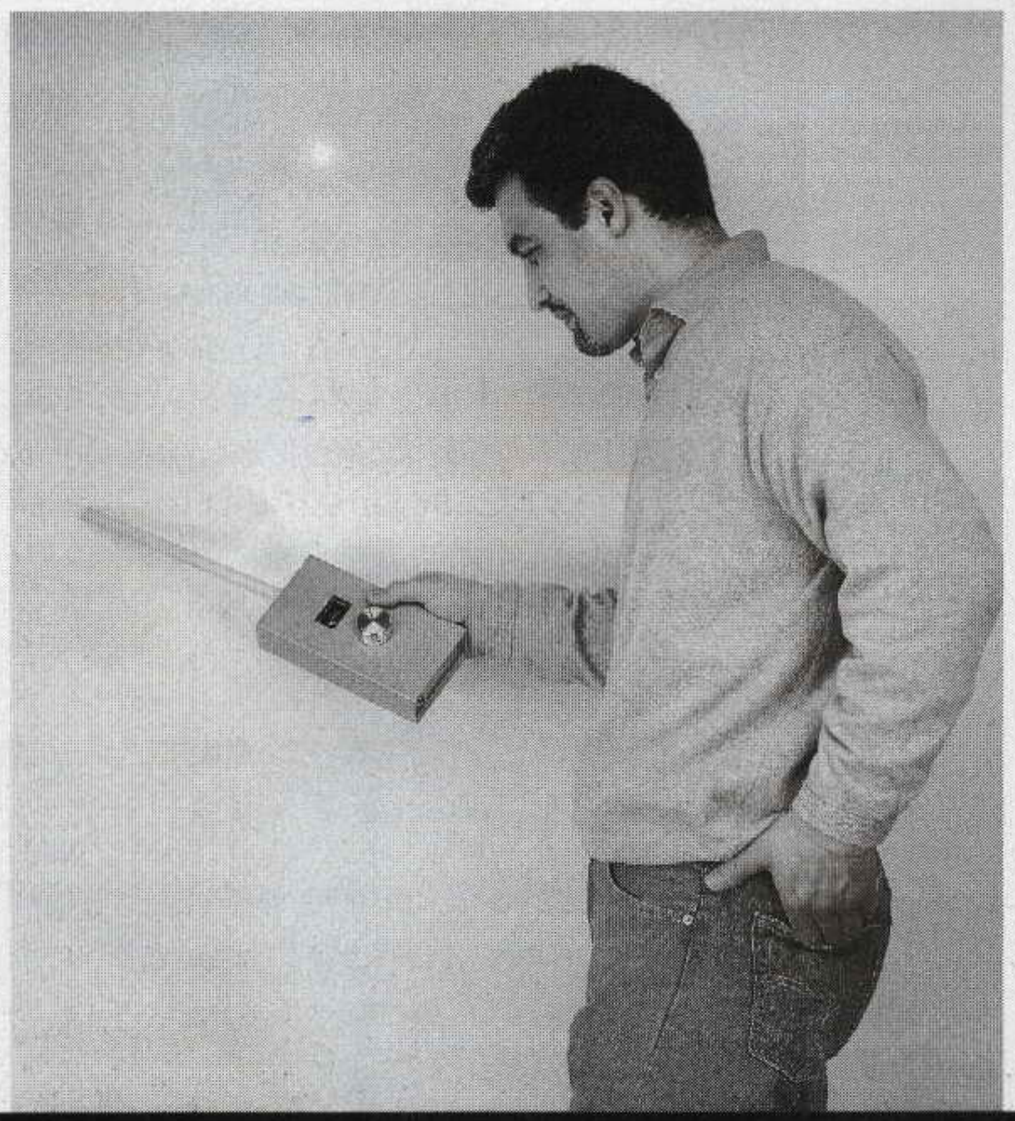
UNA BACCHETTA sensibile ai METALLI LX.1255 2
CONTROLLO automatico di carica per BATTERIE LX.1261 12
Semplice LIGHT - STOP LAMPEGGIANTE LX.1263 18
WINDOWS 95 e ST6 23
UN MODERNO circuito SCACCIAZANZARE LX.1259 28
Imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO .....4° lezione 33
Imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO .....5° lezione 49
FREQUENZIMETRO per i 2 GHz LX.1232 - LX.1233 65
ECO + RIVERBERO + KARAOKE in digitale LX.1264 66
RICEVERE più SATELLITI con una PARABOLA FISSA 82
Un SEGNAPUNTI con DISPLAY GIGANTI LX.1260 84
SOFTWARE simulatore per TESTARE i micro ST6 96
ANTIFURTO per AUTO a ULTRASUONI LX.1262 120

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)

L'idea di progettare una **bacchetta** che localizzi taglierini, coltelli o armi ci è venuta leggendo i quotidiani ed ascoltando la TV.
C'è infatti sempre qualche malintenzionato che riesce ad entrare in Banca o in Posta armato di taglierino per tentare una rapina, sapendo che questo piccolo oggetto non viene rilevato da nessun **cercametalli**; senza contare tutti i tifosi che vanno allo Stadio con catene o altri oggetti contundenti solo per compiere atti di teppismo.

Se esistessero dei cercametalli in formato "tascabile", poco costosi e sufficientemente sensibili da rilevare coltelli, taglierini o altri oggetti metallici, si potrebbero utilizzare per controllare tutte le persone sospette.

Dopo aver realizzato questa **bacchetta rivelatrice** abbiamo constatato che riesce a localizzare facilmente i tubi metallici all'interno delle pareti o i tondini in ferro in un blocco di cemento armato o anche piccoli oggetti metallici sotterrati nel terreno, perciò si può utilizzare come normale **cercametalli**.



UNA BACCHETTA

Quando si usa la parola **cercametalli** la prima caratteristica che tutti vogliono conoscere è la sua **sensibilità**, vale a dire a quale profondità riesce a rilevare una **moneta**, un **accendino d'oro**, una piccola **scatola metallica** ecc.

Noi non vogliamo fare come altri che nel presentare un cercametalli parlano di "**elevatissima sensibilità - rilevazione ad elevata profondità ecc.**", senza poi precisare che **massa** deve avere l'oggetto per poterlo individuare ad una determinata **profondità**.
Chi l'acquista s'illude così di poter individuare una moneta da **100 lire** ad **1 metro** di profondità, poi scopre che la "sente" a soli **5 centimetri**.

Per non illudere nessuno vi diciamo subito che il nostro cercametalli possiede una **discreta sensibilità** e per precisare cosa intendiamo per discreta sensibilità riportiamo nella **Tabella N.1** a quali profondità è possibile rilevare con questa **bacchetta** diversi oggetti metallici.
Come voi stessi potrete constatare questi dati so-

Fig.1 Foto della bacchetta sensibile ai metalli che può essere utilizzata per localizzare i tubi all'interno delle pareti ed anche per altre diverse applicazioni.

no **veritieri**, anche se si dovrebbe sempre tenere presente che a volte è possibile riscontrare delle **differenze** di un **10%** in più o in meno in quanto la sensibilità è influenzata dal tipo di terreno e dalla sua **umidità**.
Vogliamo precisare che la moneta da **100 lire** usata per questa misura è quella con un **diametro** di **28 mm** e non quella da **22 mm**, e che questi dati li abbiamo rilevati ruotando la manopola del potenziometro verso la massima **sensibilità**.

Per nostra curiosità abbiamo provato a sotterrare un vecchio trasformatore di alimentazione da **100 watt** per sapere a quale profondità questa **bacchetta** riusciva ad individuarlo e possiamo precisare che siamo arrivati a **11 - 12 cm**.

SCHEMA ELETTRICO (vedi fig.3)

Per ottenere questa **bacchetta** rileva metalli abbiamo utilizzato un **nucleo ferroxcube** per onde Medie/Lunghe, schermando il suo avvolgimento in modo da renderlo insensibile agli effetti **capacitivi** del terreno.

Questa bacchetta serve per rilevare tubi o metalli all'interno dei muri o nei terreni ed anche per scoprire se persone sospette entrano nei locali o in luoghi pubblici nascondendo coltelli o armi pericolose.

sensibile ai METALLI

TABELLA N.1

oggetto	profondità
Lire 100 diametro 28 mm	5 cm
Tubo in ferro diam. 30 mm	10 cm
Coltello serramanico	7 cm
Taglierino tascabile	5 cm
Pila da 9 volt	8 cm
Pila da 4,5 volt	9 cm
Orologio da polso	8 cm
Pacchetto di sigarette	11 cm

Da prove effettuate abbiamo constatato che la **massima sensibilità** si otteneva utilizzando una frequenza **ultrasonica** (questa gamma di frequenze è compresa tra i **30.000** e i **50.000 Hz**), quindi abbiamo progettato il nostro stadio oscillatore per farlo lavorare su una frequenza di circa **40.000 Hz**.
Il segnale sinusoidale BF generato dal fet oscillatore **FT1** viene prelevato dal suo Drain tramite il condensatore **C6** ed applicato sul Gate del secondo fet siglato **FT2**, che provvede a trasformarlo da segnale ad **alta impedenza** in segnale a **bassa impedenza**.
Dal suo Source il segnale viene trasferito, tramite

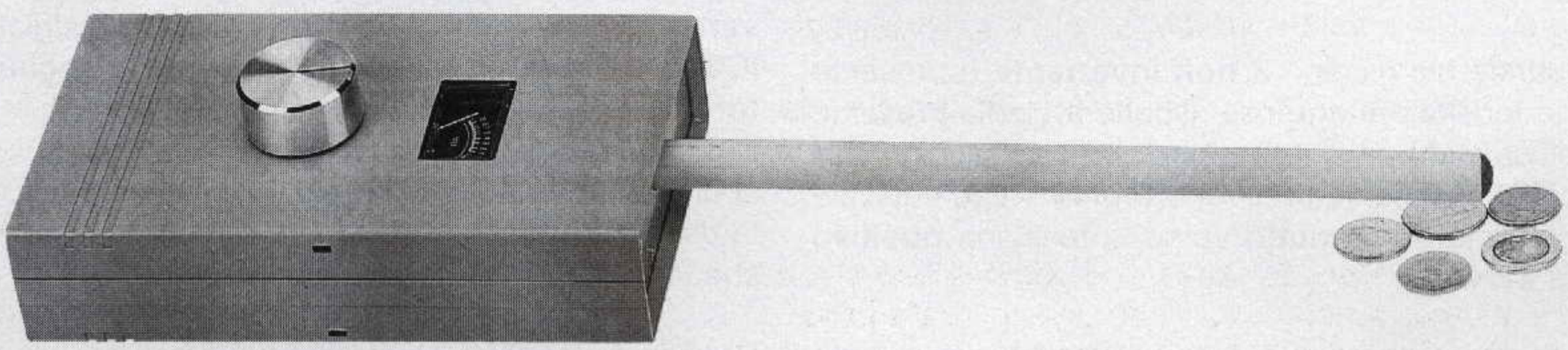


Fig.2 Questa bacchetta ha una buona sensibilità perché riesce a rilevare una moneta ad una distanza di 5 cm e più monete ad una distanza di circa 10 - 11 centimetri.

C7 - R6, sull'ingresso **invertente** (piedino 6) dell'operazionale siglato **IC2/A**, utilizzato come **raddrizzatore ideale** con un guadagno di **2**.
Ai capi del condensatore **C13** ritroviamo così una tensione **continua** di **7,5 volt** che possiamo misurare con un normale tester collegato sui terminali **TP1**.
Questa tensione **continua** viene applicata sull'ingresso **invertente** (piedino **2**) dell'operazionale siglato **IC3/A** e sull'ingresso **non invertente** (piedino **5**) dell'operazionale siglato **IC3/B**.
Gli opposti ingressi di questi due operazionali (piedini **3 - 6**) risultano collegati al cursore del potenziometro **R9**, che utilizziamo per il controllo della **sensibilità**.

Se in prossimità della **bobina L1** non è presente **nessun oggetto metallico**, sul piedino d'uscita **1** dell'operazionale **IC3/A** ritroviamo una tensione leggermente **minore** rispetto ai **7,5 volt** presi come riferimento (vedi **TP1**) e sul piedino d'uscita **7** dell'operazionale **IC3/B** una tensione leggermente **maggiore** rispetto sempre a **7,5 volt**.

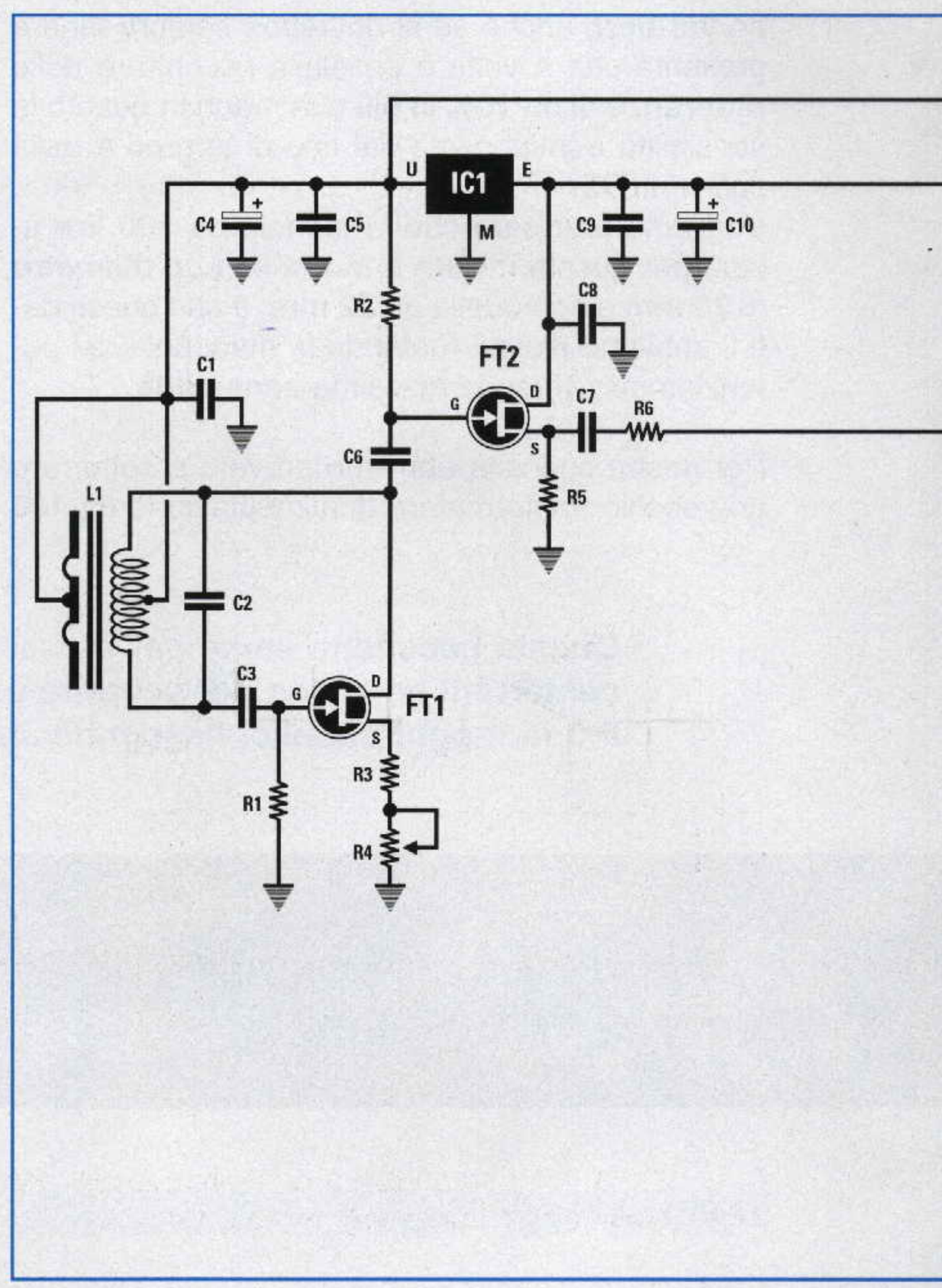
Ammesso che sull'uscita di **IC3/A** risulti presente una tensione di **7,45 volt** e sull'uscita di **IC3/B** risulti presente una tensione di **7,55 volt**, queste due tensioni, applicate sui piedini **d'ingresso 3 - 2** dell'operazionale **IC4/A**, utilizzato come **comparatore**, forzano il suo piedino d'**uscita 1** a **livello logico 0** facendo cortocircuitare a **massa** il piedino **non invertente 5** dell'operazionale **IC4/B** ed impedendogli di funzionare.

Prima di proseguire vogliamo spiegarvi come funziona il **comparatore** siglato **IC4/A** quando sui suoi ingressi vengono applicati due diversi valori di tensione.

Quando sul piedino **3 non invertente** risulta presente una tensione **minore** rispetto a quella presente sull'opposto piedino **2 invertente**, sul piedino d'uscita **1** ritroviamo un **livello logico 0** che equivale a piedino d'uscita **commutato** verso **massa**.

Quando sul piedino **3 non invertente** è presente una tensione **maggiore** rispetto a quella presente sull'opposto piedino **2 invertente**, sul piedino d'uscita **1** ritroviamo un **livello logico 1** che equivale a piedino **commutato** verso la tensione **positiva** dei **12 volt**.

Quando in prossimità della **bobina L1** viene posto un qualsiasi **oggetto metallico**, la tensione generata dall'oscillatore scende di pochi **millivolt** e così la tensione sul piedino d'uscita dell'operazionale **IC3/A**, che prima risultava di **7,45 volt**, sale oltre i **7,6 volt** e quella presente sul piedino d'uscita dell'operazionale **IC3/B**, che prima risultava di **7,55 volt**, scende sotto i **7,4 volt**.



In queste condizioni sul piedino **3 non invertente** del **comparatore IC4/A** ritroviamo una tensione **maggiore** rispetto a quella presente sul piedino **2 invertente** e quindi il suo piedino d'uscita **1** passa da **livello logico 0** a **livello logico 1**.

Questa tensione **positiva** di **12 volt** va ad alimentare, tramite la resistenza **R21**, il piedino **non invertente** (piedino **5**) dell'operazionale siglato **IC4/B**, utilizzato in questo schema come **oscillatore BF**.
Dal suo piedino d'**uscita** (piedino **7**) fuoriesce così una **frequenza** di circa **3.400 Hz** che, amplificata dal transistor **TR1**, pilota la cicalina siglata **CP1** che la converte in una **nota acustica**.

Per concludere possiamo affermare che quando la tensione sull'uscita di **IC3/A** sale sopra i **7,5 volt** e la tensione sull'uscita di **IC3/B** scende sotto i **7,5 volt**, la cicalina inizia a **suonare** avvisandoci che la **bobina L1** ha rilevato un **oggetto metallico**.

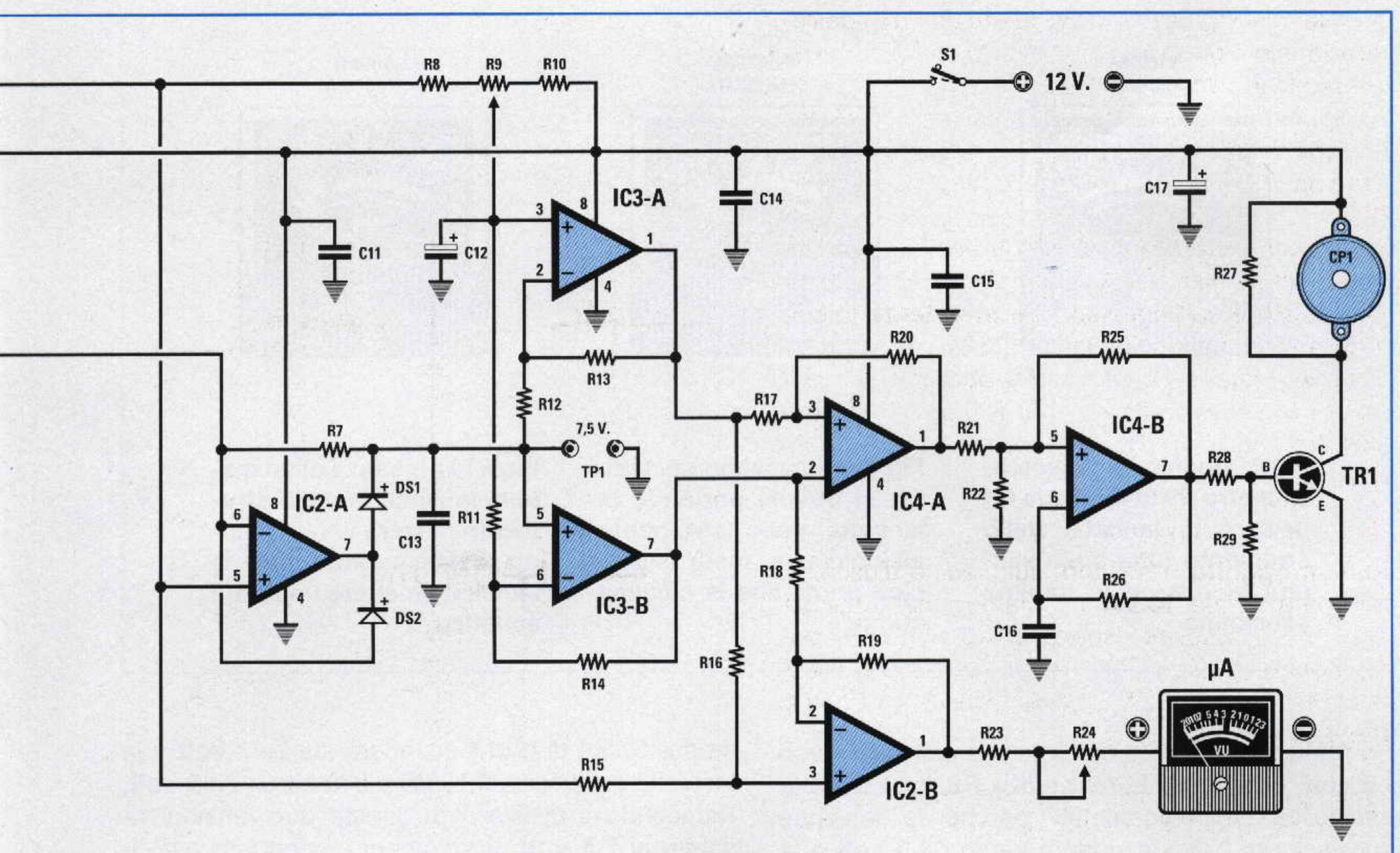


Fig.3 Schema elettrico del cercametalli. Per tarare questo cercametalli dovrete ruotare il trimmer R4 fino a leggere sui terminali TP1 una tensione di 7,5 volt.

ELENCO COMPONENTI LX.1255

R1 = 47.000 ohm 1/4 watt 1%
R2 = 220.000 ohm 1/4 watt 1%
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt 1%
R4 = 5.000 ohm trimmer
R5 = 2.000 ohm 1/4 watt 1%
R6 = 22.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
R8 = 5.600 ohm 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm pot. lin.
R10 = 18.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm 1/4 watt
R13 = 22.000 ohm 1/4 watt
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
R15 = 1 Megaohm 1/4 watt
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
R17 = 1.000 ohm 1/4 watt
R18 = 10.000 ohm 1/4 watt
R19 = 1 Megaohm 1/4 watt
R20 = 1 Megaohm 1/4 watt
R21 = 100.000 ohm 1/4 watt
R22 = 100.000 ohm 1/4 watt
R23 = 39.000 ohm 1/4 watt
R24 = 50.000 ohm trimmer
R25 = 100.000 ohm 1/4 watt
R26 = 22.000 ohm 1/4 watt
R27 = 22.000 ohm 1/4 watt
R28 = 12.000 ohm 1/4 watt
R29 = 4.700 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 3.300 pF poliestere
C3 = 1.000 pF poliestere
C4 = 100 mF elettr. 25 volt
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 1.000 pF poliestere
C7 = 1.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100 mF elettr. 25 volt
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 1 mF elettr. 63 volt
C13 = 1 mF poliestere
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 10.000 pF poliestere
C17 = 2,2 mF elettr. 63 volt
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4150
TR1 = NPN tipo BC.547
FT1 = fet tipo J.310
FT2 = fet tipo J.310
IC1 = 78L05
IC2 = TL.082
IC3 = TL.082
IC4 = TL.082
CP1 = cicalina
µA = Vu-Meter 220 microA
S1 = semplice deviatore
L1 = bobina captatrice

Fig.4 Ruotando il potenziometro R9 in modo da far deviare la lancetta dello strumento tutta sulla sinistra si ottiene la minima sensibilità.

Fig.5 La massima sensibilità si ottiene portando la lancetta dello strumento all'incirca a metà scala, cioè prima che la cicalina suoni.

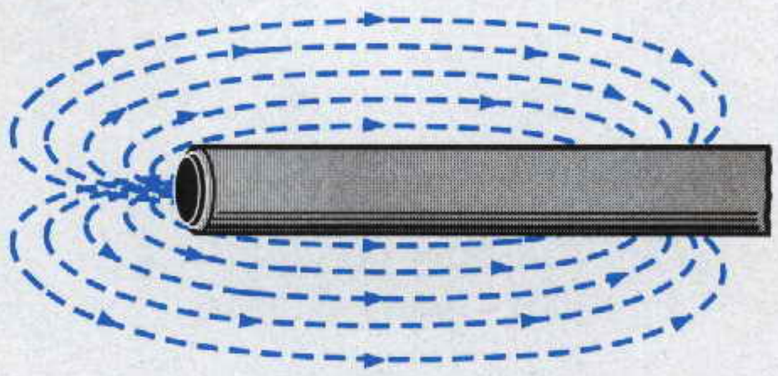
Fig.6 In presenza di un metallo la lancetta dello strumento devierà verso il fondo scala e subito udrete la cicalina emettere una nota acustica.

Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R9** verso i **5 volt**, cioè verso la resistenza **R8**, riduciamo la sensibilità del cercametalli perché la tensione sull'uscita di **IC3/A** scenderà verso i **4,5 volt** e la tensione sull'uscita di **IC3/B** salirà verso i **9 volt**. Aumentando il dislivello di queste due tensioni rispetto alla tensione di riferimento di **7,5 volt**, occorrerà avvicinare alla **bobina L1** un oggetto metallico di **maggiori dimensioni** per poter far salire la tensione sull'uscita di **IC3/A** oltre i **7,5 volt** e far scendere la tensione sull'uscita di **IC3/B** sotto i **7,5 volt**.

Se ruotiamo il cursore del potenziometro **R9** verso i **12 volt**, cioè verso la resistenza **R10**, aumentiamo la sensibilità del cercametalli perché la tensione sull'uscita di **IC3/A** scenderà sui **7,47 volt** e la tensione sull'uscita di **IC3/B** salirà oltre i **7,53 volt**. Riducendo il dislivello di queste due tensioni rispetto ai **7,5 volt** di riferimento, occorrerà avvicinare alla **bobina L1** un oggetto metallico di **minori dimensioni** per poter far salire la tensione sull'uscita di **IC3/A** oltre i **7,5 volt** e far scendere la tensione sull'uscita di **IC3/B** sotto i **7,5 volt**.

Per sapere su quale valore di **sensibilità** risulta ruotato il potenziometro **R9** abbiamo inserito in questo cercametalli un piccolo **V-Meter**.

Se ruotiamo il potenziometro **R9** in modo da portare la lancetta dello strumento ad **inizio scala**, otterremo la **minima sensibilità** perché la lancetta



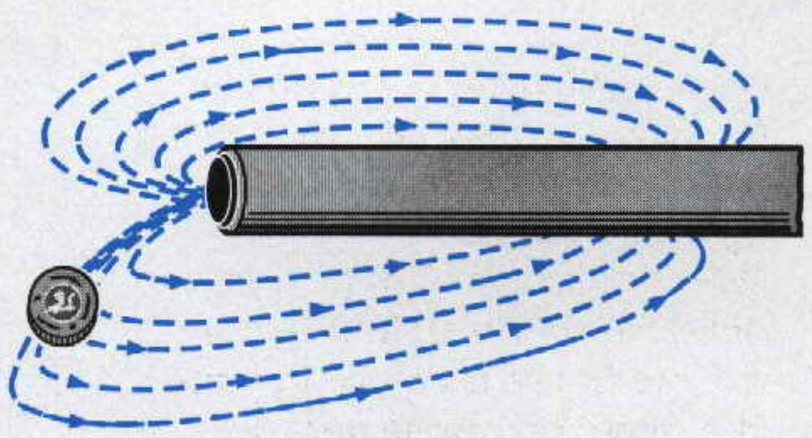


Fig.7 In prossimità della parte terminale della bacchetta si crea un campo magnetico. Qualsiasi oggetto metallico che alteri questo campo magnetico ridurrà la tensione sui terminali TP1 ed in questo modo la cicalina inizierà subito a suonare.

dello strumento dovrà deviare oltre i 3/4 per far suonare la cicalina (vedi fig.4).

Se ruotiamo il potenziometro in modo da portare la lancetta dello strumento in prossimità di **metà scala**, otterremo la **massima sensibilità** perché per far suonare la cicalina la lancetta dello strumento dovrà deviare di poco.

Quindi la **massima sensibilità** si ottiene ruotando il potenziometro **R9** molto vicino alla posizione che fa **cessare** il suono della cicalina (vedi fig.5).

Questo strumento ci serve inoltre per controllare visivamente se la **sensibilità** del cercametalli varia al variare della **temperatura** ed anche per controllare quando le pile risultano scariche.

Dobbiamo far presente che pur avendo utilizzato per lo **stadio oscillatore** delle **resistenze** a **strato metallico** ad alta stabilità termica, abbiamo altri due componenti in questo stadio che non possiamo compensare: il fet **FT1** ed il condensatore **C2**.

In presenza di un'improvvisa **riduzione** della temperatura dell'ambiente, avvertiremo subito questa condizione perché la cicalina inizierà a **suonare**, mentre se si verificasse un **aumento** della temperatura non potremmo rilevare questa condizione perché la cicalina rimarrebbe **muta**.

Guardando la lancetta dello strumento sapremo subito se la **sensibilità** si è ridotta, perché questa avrà deviato maggiormente verso **sinistra** rispetto alla posizione in cui l'avevamo posizionata.

Quando notiamo la deviazione a sinistra della lancetta, potremo ritoccare la sensibilità ruotando manualmente la manopola del potenziometro **R9**.
Vogliamo farvi presente, per averlo notato durante le prove di collaudo, che questa **bacchetta** risulta sensibile anche alle variazioni del campo magnetico terrestre.
Spostando **molto velocemente** la bacchetta da Nord verso Est o verso Ovest o viceversa, oppure passando dalla posizione orizzontale a quella verticale vi accorgerete di una piccola deviazione della lancetta dello strumento.
Se anche voi notate queste piccole deviazioni, non consideratelo un difetto perché questa è una variazione naturale che è praticamente impossibile eliminare.

Per alimentare questo cercametalli abbiamo utilizzato **8** normali pile a **stilo** da **1,5 volt** collegate in serie in modo da ottenere una tensione di **12 volt**.
Inizialmente avevamo progettato questo circuito in modo da renderlo idoneo a funzionare con una **pila** da **9 volt**, ma in fase di collaudo ci siamo accorti che questa non ci assicurava una sufficiente autonomia.
Poiché il circuito assorbe una corrente di circa **16 milliamper**, con 8 stilo da **1,5 volt** siamo riusciti ad ottenere un'autonomia di circa **120 ore**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Realizzare questa "bacchetta" rileva metalli è più semplice di quanto si potrebbe supporre: basta uno sguardo alle foto e allo schema pratico riportato in fig.11 per poterlo intuire.

**Fig.8 Questa bacchetta può essere utilizzata per controllare se una persona sospetta nasconde armi, coltelli o altri oggetti metallici.
Questo cercametalli potrebbe risultare molto utile per controllare borse o valigie in banche, stadi ed anche aeroporti.**

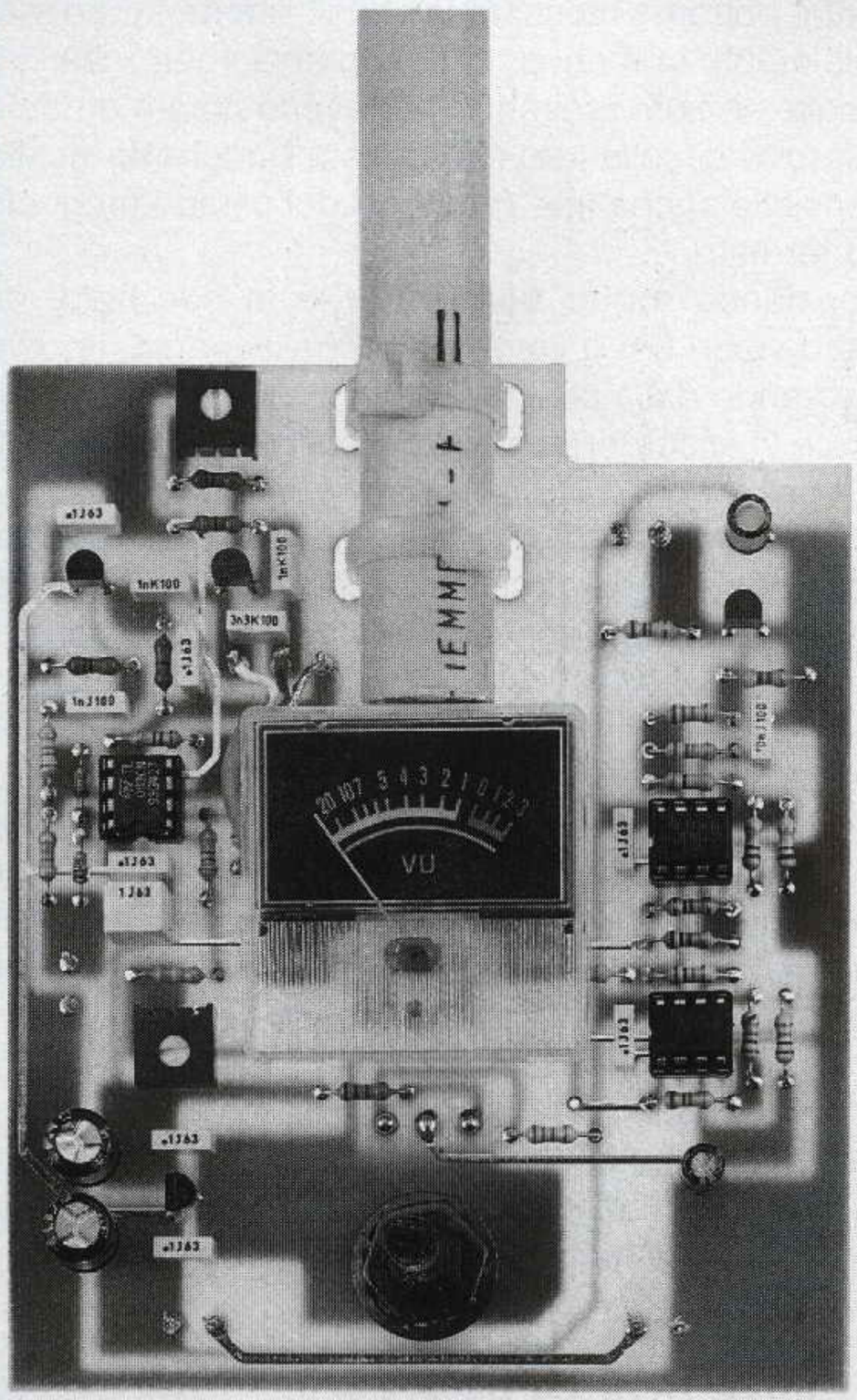


Fig.9 Nei primi prototipi che abbiamo realizzato abbiamo fissato questa bacchetta al circuito stampato tramite due fascette in plastica autobloccanti, in quanto la bacchetta provvista di un attacco con flangia, che avevamo progettato per poterla fissare sul pannello frontale di alluminio, dopo due mesi di attesa non ci è stata ancora consegnata. Poiché dovrebbe arrivare presto, non sarà più necessario usare le due fascette di plastica che ora vedete nelle foto e nei disegni.

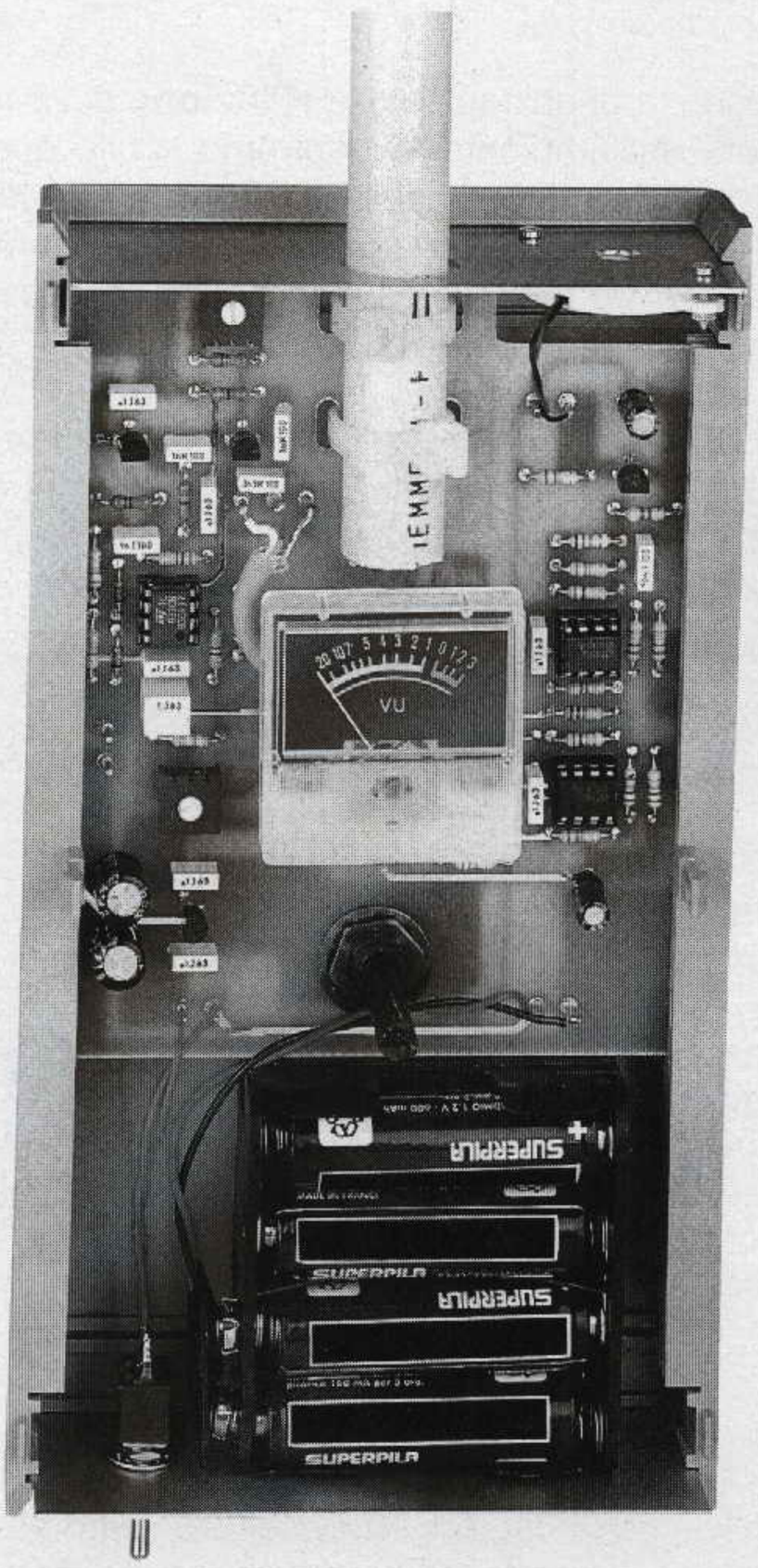


Fig.10 Fissata la bacchetta, potrete inserire il circuito stampato all'interno del mobile bloccandolo con le sue quattro viti autofilettanti. La cicalina andrà fissata sul pannello anteriore.
Dopo aver fissato il circuito nel mobile potrete tarare il trimmer R4 in modo da leggere su TP1 una tensione di 7,5 volt.
Per far cessare il suono emesso dalla cicalina sarà sufficiente ruotare leggermente la manopola del potenziometro R9.
Ottenuta questa condizione dovrete ruotare il cursore del trimmer R24 in modo da portare la lancetta dello strumento all'incirca sui 3/4 di scala.

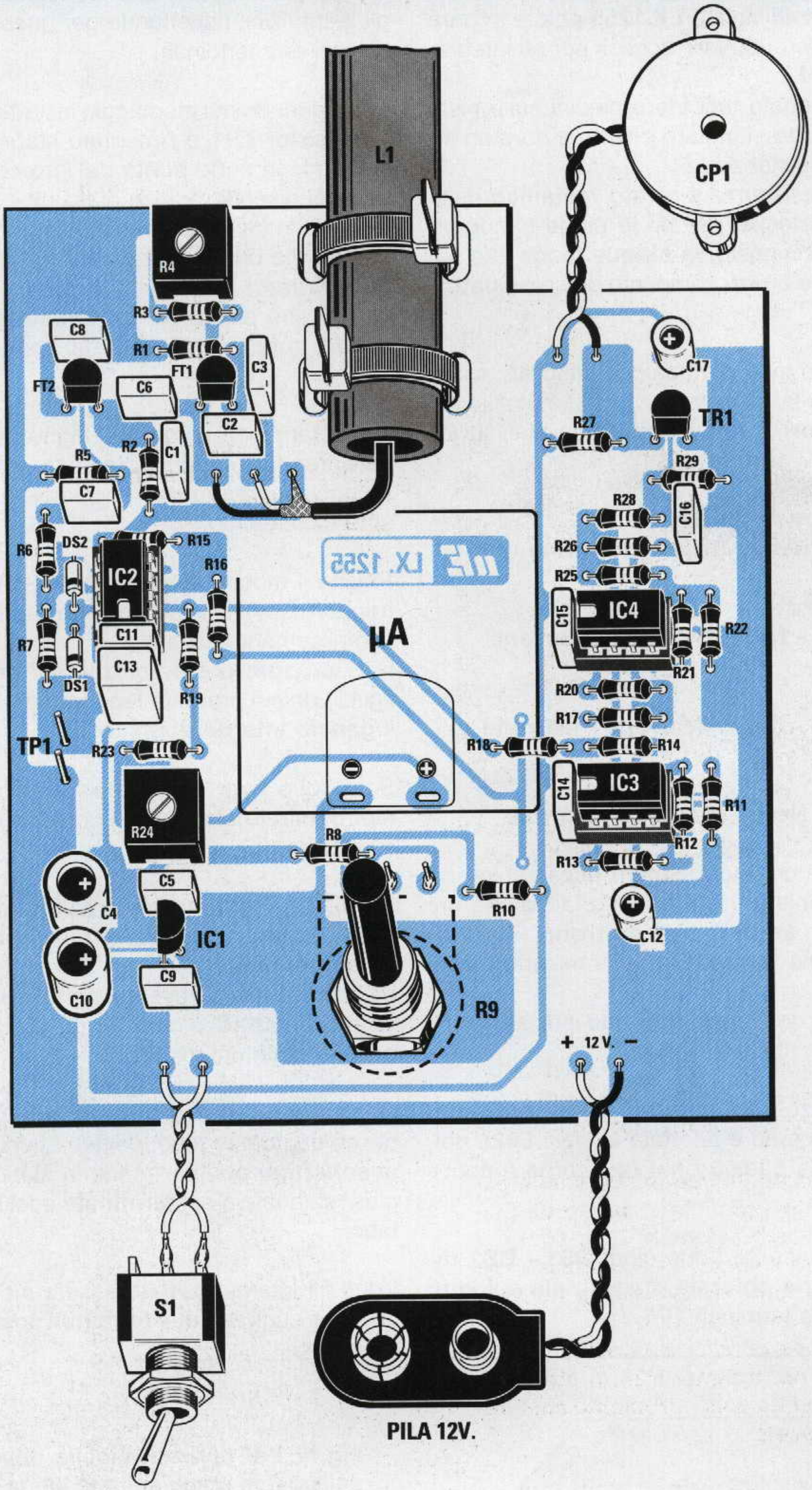


Fig.11 Schema pratico di montaggio di questo cercametalli. La calza del cavetto schermato che esce dalla bacchetta andrà stagnata sul 1° terminale a destra, mentre i due fili interni vanno stagnati indifferentemente sui due terminali posti in prossimità di C2.

In possesso del circuito stampato a **doppia faccia** con fori metallizzati siglato **LX.1255** potete iniziare il montaggio inserendo i tre zoccoli per gli integrati **IC2 - IC3 - IC4**.
Dopo avere stagnato tutti i loro piedini sulle piste in rame del circuito stampato potete iniziare ad inserire tutte le resistenze.
Individuare le resistenze a **strato metallico** dalle altre è alquanto facile, perché le prime hanno un **codice colori** composto da **cinque fasce** e le seconde un **codice colori** composto da sole **quattro fasce**.

Poiché qualcuno incontra qualche difficoltà a stabilire il valore delle resistenze a strato metallico, vi indichiamo i **colori** che troverete stampigliati sui loro corpi.

R1 = 47.000 ohm
Giallo - Viola - Nero - Rosso - Marrone

R2 = 220.000 ohm
Rosso - Rosso - Nero - Arancio - Marrone

R3 = 1.000 ohm
Marrone - Nero - Nero - Marrone - Marrone

R5 = 2.000 ohm
Rosso - Nero - Nero - Marrone - Marrone

Tenete presente che non sempre questi colori risultano ben definiti per cui è molto facile che un **rosso** sembri un **arancio** o un **marrone**.
Se siete in dubbio vi consigliamo di misurarle con un ohmmetro.
L'ultimo colore a destra che abbiamo indicato **marrone** può a volte risultare **rosso**.

Dopo le resistenze potete inserire il trimmer **R4** da **5.000 ohm** (sul corpo è riportata la sigla **502**), poi il trimmer **R24** da **50.000 ohm** (sul corpo è riportata la sigla **503**).

Dopo i trimmer inserite i due diodi **DS1 - DS2** rivolgendo la **fascia colorata** stampigliata sul loro corpo verso i due terminali **TP1**.

Ora potete stagnare tutti i condensatori poliesteri e gli elettrolitici, rispettando per questi ultimi la polarità dei due terminali.

Proseguendo nel montaggio inserite i fet **FT1 - FT2**, il transistor **TR1** e l'integrato stabilizzatore **IC1** rivolgendo la parte **piatta** dei loro corpi come riportato nel disegno pratico di fig.11.
Nel foro in basso sul circuito fissate il potenziometro **R9**, ma prima di stagnare i suoi terminali sulle piste in rame controllate di quanto dovete accorciare il suo **perno** per non ritrovarvi con una manopola troppo distanziata dal coperchio del mobile.

Per determinare la giusta lunghezza del perno dovete prendere il circuito stampato, infilarlo nelle **guide** posta in **basso** sui fianchi del mobile, quindi fissare il coperchio.

Poiché il mobile non ha viti di fissaggio, molti potrebbero trovarsi in difficoltà nell'aprirlo, ma basterà semplicemente infilare una lama di cacciavite nelle due **asole** poste sui due lati del mobile (vedi fig.12) quindi premere leggermente per **sbloccare** il **gancio interno** di fissaggio.

Solo dopo aver accorciato il perno del potenziometro potrete stagnare i suoi terminali sul circuito stampato.

Per fissare sul prototipo il tubo contenente la **bobina L1** abbiamo utilizzato due **fascette** in **plastica autobloccanti**.
La bacchetta che troverete nel kit è invece già provvista di un **attacco con flangia** per fissarla al pannello frontale del mobile.

Dopo aver spellato il **cavetto schermato** che fuoriesce da questo tubo, dovete attorcigliare la calza di **schermo**, poi, per renderla sufficientemente rigida, stagnatela sul **terminale** posto vicinissimo al tubo.

I due fili interni possono essere indifferentemente collegati sugli altri due **terminali** posti sulla sinistra.

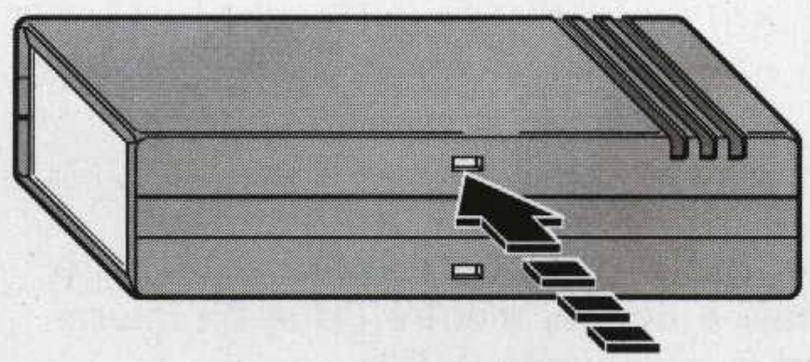


Fig.12 Per aprire il mobile dovete infilare nelle asole poste sui due lati la lama di un cacciavite, poi premere leggermente per sbloccare il gancio interno.

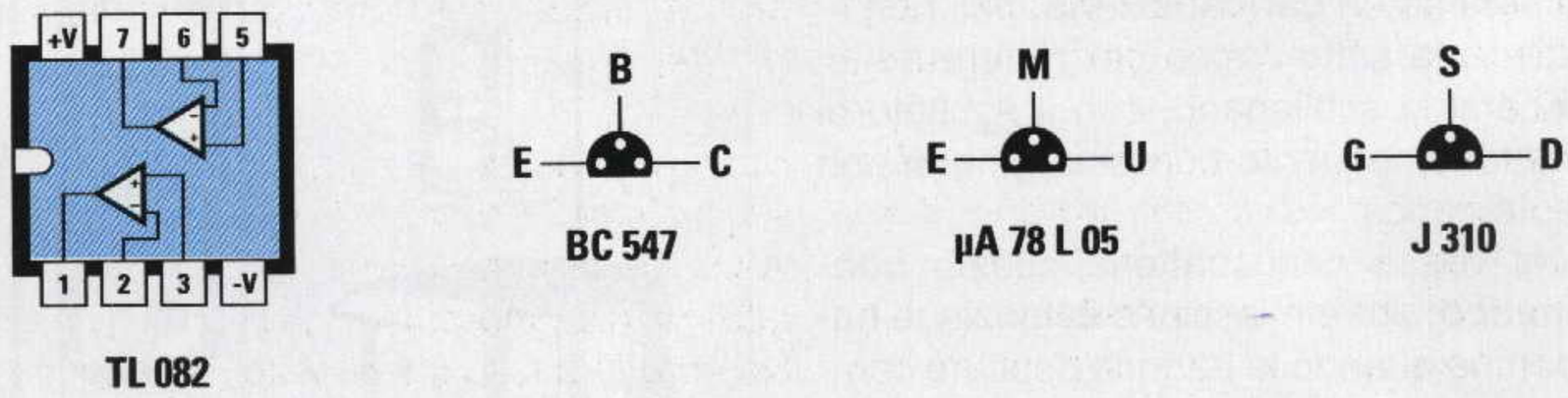


Fig.13 Connessioni del TL.082 viste da sopra e degli altri semiconduttori viste da sotto.

Poiché il circuito funziona senza ombra di dubbio, salvo che non abbiate commesso degli errori nel montaggio, potrete fissare sul lato componenti anche lo strumentino **V-Meter**, infilando i suoi due terminali nelle asole presenti sullo stampato e stagnandoli sulle sottostanti piste in rame.

Sui due terminali posti in basso a sinistra stagnate i due fili del deviatore **S1** e su quelli a destra i due fili della **presa pila**, collegando il filo **rosso** sul terminale contrassegnato con un **+**.
Sui due terminali in alto a destra stagnate i due fili della **cicalina**.
Prima di collocare il tutto all'interno del mobile dovete **tarare** i due trimmer **R4 - R24** come ora vi spiegheremo.

TARATURA CERCAMETALLI

Come prima operazione dovete collegare sui due terminali **TP1** un normale tester commutato per misurare **tensioni CC**.
Dopo aver posizionato la **bacchetta** lontana da qualsiasi **metallo**, dovete lentamente ruotare il cursore del **trimmer R4** fino a leggere sul tester una tensione di **7,5 volt**.
Questo valore non è critico, quindi se leggerete **7,45** o **7,55 volt** il cercametalli funzionerà ugualmente perché questa piccola **differenza** può essere compensata agendo sul potenziometro della **sensibilità R9**.
Poiché in queste condizioni la cicalina **suonerà**, dovete ruotare molto lentamente la manopola del potenziometro **R9** fino a far **cessare** il suono.
A questo punto ruotate il cursore del **trimmer R24** fino a portare la **lancetta** dello strumento a circa **3/4 di scala**, cioè molto vicino all'inizio della scala graduata in **rosso**.
Se ora provate ad avvicinare all'estremità della **bacchetta** un oggetto metallico, noterete che la lancetta dello strumento **devierà** verso destra facendo suonare la cicalina.
Allontanando l'oggetto metallico la cicalina **cesserà** di suonare, avvicinandolo **inizierà** a suonare.

Se il circuito interno non si è ancora stabilizzato in **temperatura**, inizialmente potrebbe verificarsi che allontanando l'oggetto metallico la cicalina **continui** a suonare.
Questo inconveniente può essere subito eliminato ruotando la manopola del potenziometro **R9** fino a far **cessare** il suono.

Come noterete, più la lancetta dello strumento risulta **vicino** al punto critico, più **elevata** risulta la sua **sensibilità**.
Infatti ruotando il potenziometro **R9** in modo da portare la lancetta verso l'**inizio** scala, la sua sensibilità si **riduce**, quindi dovete avvicinare maggiormente la **bacchetta** all'oggetto metallico in modo da far deviare la lancetta oltre i **3/4** di scala.
Per questo motivo è consigliabile ruotare la manopola del potenziometro **R9** molto vicino al limite dell'innesco.
Normalmente si posiziona la lancetta dello strumento a circa **metà scala** perché anche in presenza di piccole variazioni causate dalle alterazioni termiche e dal campo magnetico, la cicalina non inizierà subito a suonare.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti per realizzare il cercametalli a "bacchetta" LX.1255 (vedi figg.1-11) compreso il circuito stampato, lo strumento V-Meter, la **bacchetta rilevatrice**, il portapile, la manopola per il potenziometro ed un mobile già forato per far fuoriuscire lo strumento L.86.000

Costo del solo stampato LX.1255 ..... L.17.900

Costo della sola bacchetta SE3.1255 .... L.14.000

I prezzi sono già compresi di IVA ma non delle spese postali che sono a carico dell'acquirente.

Quasi tutti, quando hanno una batteria **scarica** la collegano di sera ad un **caricabatteria**, poi, non fidandosi di lasciarla sotto carico per l'intera notte, prima di coricarsi la scollegano, con il risultato di ritrovarsi il mattino seguente con una batteria non completamente carica.
Collegando al vostro caricabatteria questo **controllo automatico**, potrete lasciarlo in funzione tutta la notte, perché quando la batteria risulterà completamente carica, questo provvederà a togliere la tensione di rete dei **220 volt** dal caricabatteria.
Al mattino, guardando i tre led di colore **verde-giallo-rosso** di cui è dotato questo circuito, saprete se la batteria si è ricaricata completamente (led **verde** acceso), o se la carica è incompleta (led **giallo** acceso), oppure se la batteria risulta ancora scarica (led **rosso** acceso).

CONTROLLO automatico di carica

Applicando ad un qualsiasi tipo di caricabatteria questo circuito di controllo, non dovrete più preoccuparvi di verificare continuamente lo stato di carica della vostra batteria. Questo stesso circuito provvedera' infatti automaticamente a scollegare la tensione di rete dei 220 volt non appena la batteria risulterà completamente carica.

Per realizzare questo controllo automatico di carica è necessario utilizzare un solo integrato tipo **TCA.965** costruito dalla **Siemens**.
Questo integrato (vedi fig.3) è un **discriminatore** a **finestra** che, in funzione dei valori di riferimento presenti sui piedini **7-6**, chiude verso **massa** il piedino d'uscita **2**, se la tensione della **batteria** collegata tramite un partitore resistivo al piedino **8** è **minore** del valore da noi prefissato, oppure chiude verso **massa** il piedino **14**, se tale tensione è **maggiore** del valore prefissato.
Nel caso in cui la batteria risultasse **mezza scarica,** l'integrato chiuderà verso **massa** il piedino **13**. Collegando a questi tre piedini di uscita **2-13-14** dei diodi led di diverso colore, potremo subito sapere visivamente se la batteria è **scarica,** o **mezza carica**, oppure totalmente **carica**.

Oltre ai piedini d'ingresso e di uscita, in questo integrato è presente un piedino dal quale esce una tensione di riferimento stabilizzata di **3 volt** (piedino **5**) che utilizzeremo, e altri tre piedini (**4-12-3**) che per questo progetto non vengono utilizzati.

Fig.1 Controllate periodicamente se i morsetti di fissaggio risultano ben stretti ed anche se il livello dell'elettrolita presente all'interno di ogni elemento ricopre tutte le piastre. Se l'elettrolita è insufficiente, aggiungete dell'acqua distillata che potrete acquistare presso un distributore di benzina.

Il piedino **4**, se viene cortocircuitato a massa, **disabilita** l'uscita **2**;
il piedino **12**, se viene cortocircuitato a massa, **disabilita** l'uscita **13**;
il piedino **3** fa l'inverso del piedino **13**, cioè quando sul piedino **13** è presente un **livello logico 1**, sul piedino **3** è presente un **livello logico 0** e quando sul piedino **13** è presente un **livello logico 0**, sul piedino **3** è presente un **livello logico 1**.
Questo integrato può lavorare con delle tensioni di alimentazione comprese tra **5 volt** e **27 volt**.

per BATTERIE

SCHEMA ELETTRICO

In fig.4 è riportato lo schema elettrico di questo Controllo Automatico per la carica delle batterie.
Per la descrizione iniziamo dalla batteria collegata ai terminali d'ingresso **+/-**.
Se la batteria da **12 volt** è completamente **carica**, sul piedino **8** dell'integrato **IC1** sarà presente una tensione di **2,5 volt** circa, se la batteria è **scarica**, su questo piedino sarà invece presente una tensione di **1,9 volt** circa.
Per **eccitare** il relè quando la batteria è **scarica** dovremo regolare il **trimmer R2** (serve per determinare il valore **minimo**), in modo da leggere sul piedino **7** una tensione di circa **1,9 volt**.
Per **diseccitare** il relè quando la batteria è **carica** dovremo regolare il **trimmer R1** (serve per determinare il valore **massimo**), in modo da leggere sul piedino **6** una tensione di circa **2,5 volt**.
Poiché le tensioni di riferimento che dovremo applicare sui piedini **6-7** debbono risultare perfettamente **stabilizzate**, preleveremo dai piedini **5-10** collegati in parallelo, i **3 volt** che ci vengono forniti dallo stesso integrato.
Questa tensione viene utilizzata anche per pilotare la Base del transistor **TR1**, che utilizzeremo per alimentare con una tensione costante i tre diodi led indicatori siglati **DL1-DL2-DL3**.
Fino a quanto la batteria non si sarà completamente ricaricata, sul piedino **14** dell'integrato risulterà presente un **livello logico 1**, cioè una tensione positiva che polarizzerà i due transistor **TR2-TR3**, collegati in configurazione Darlington, portandoli in conduzione.
Poiché sui loro Collettori è collegata la bobina del **relè,** questo si ecciterà **chiudendo** i suoi contatti d'uscita.
Quando la batteria si sarà completamente **ricaricata**, il piedino **14** si porterà a **livello logico 0** e,

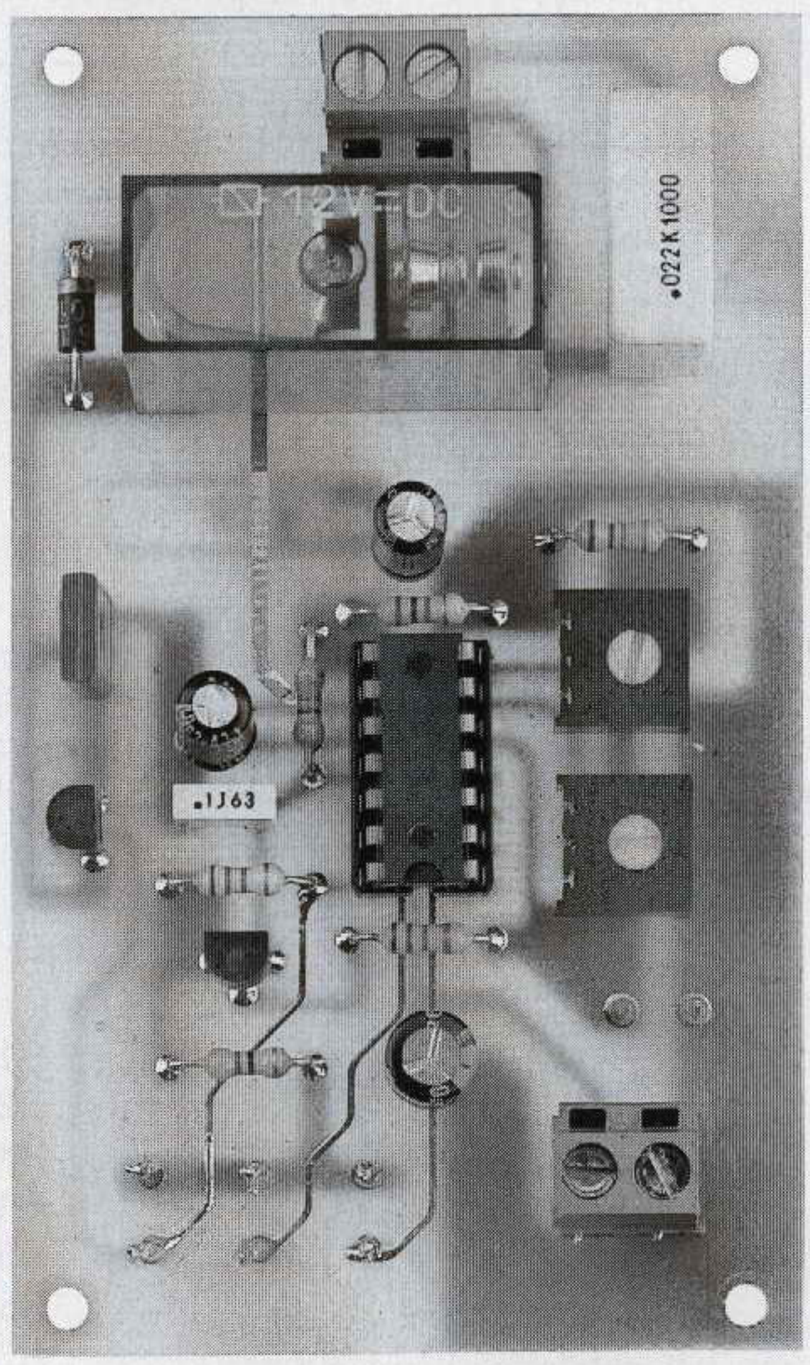
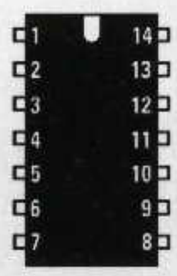
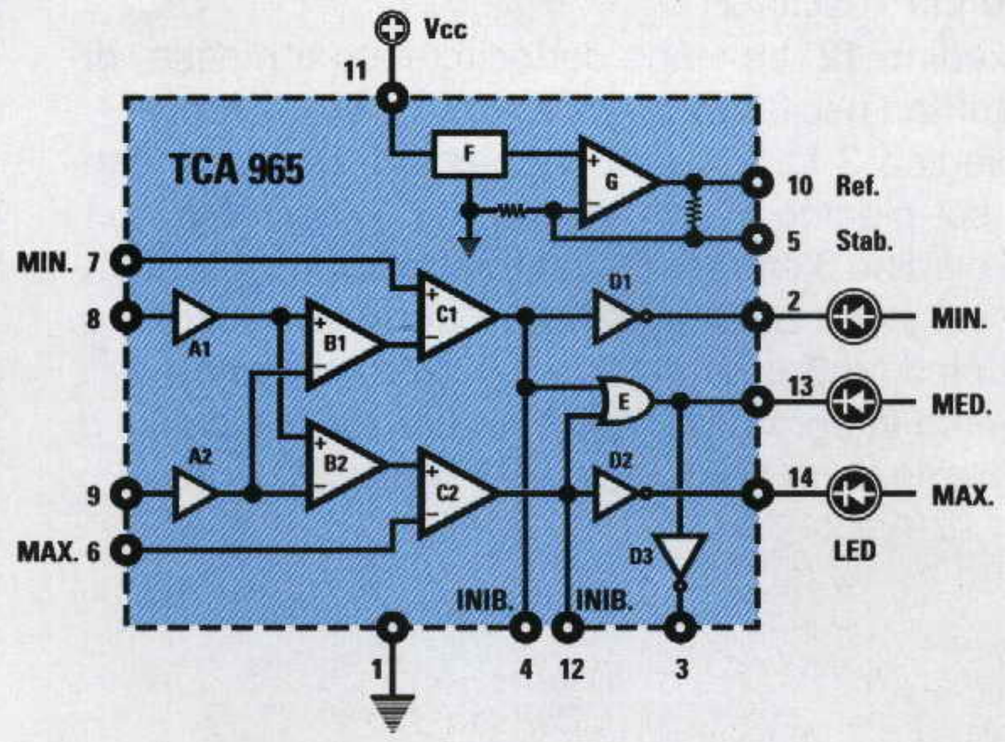


Fig.2 Foto del circuito stampato con sopra montati tutti i componenti e, in alto a sinistra, come si presenta il mobile plastico completo della mascherina frontale.

Fig.3 Schema a blocchi dell'integrato TCA.965. Il led applicato sul piedino 2 si accende quando la batteria è scarica e quello applicato sul piedino 14 quando la batteria risulta totalmente carica.





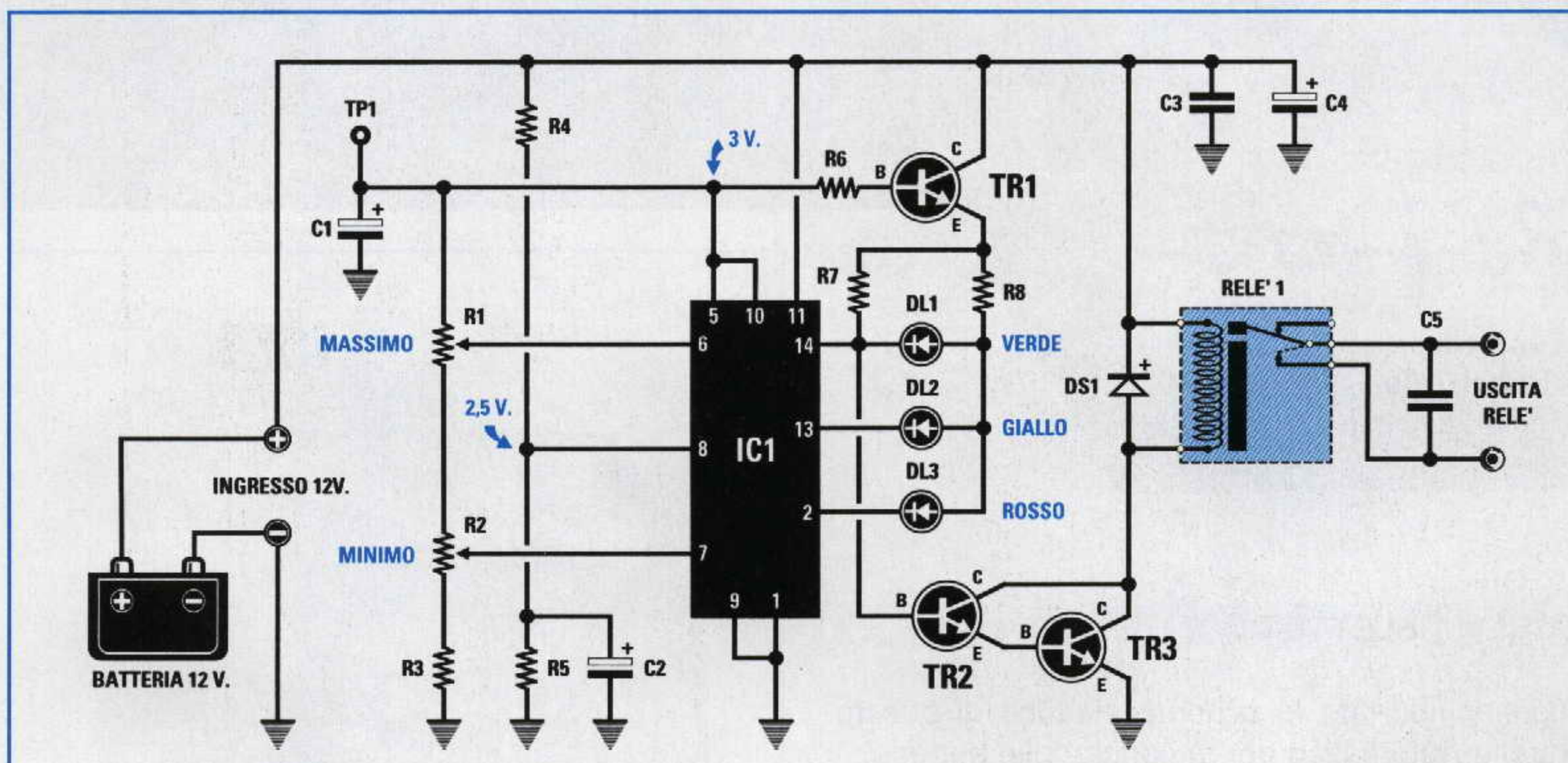
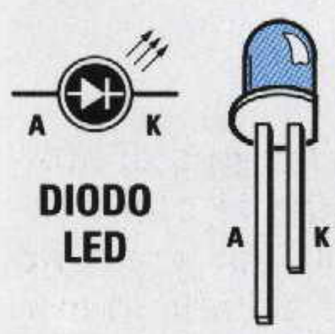
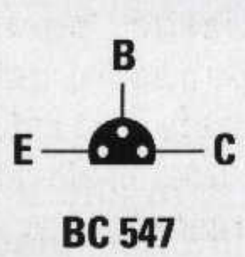
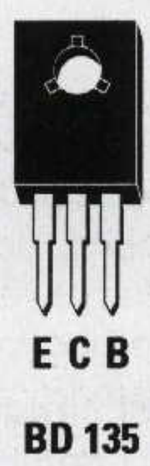


Fig.4 Schema elettrico del circuito di controllo di carica per batterie. Questo circuito viene direttamente alimentato dalla tensione della batteria. I due contatti di uscita del relè vanno collegati in serie al filo di alimentazione del "carica batteria" (vedi fig.7).







ELENCO COMPONENTI LX.1261

R1 = 20.000 ohm trimmer	C4 = 100 mF elettr. 25 volt
R2 = 20.000 ohm trimmer	C5 = 22.000 pF pol. 630 V.
R3 = 22.000 ohm 1/4 watt	DS1 = diodo tipo 1N.4007
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt	DL1 = diodo led VERDE
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt	DL2 = diodo led GIALLO
R6 = 12.000 ohm 1/4 watt	DL3 = diodo led ROSSO
R7 = 18.000 ohm 1/4 watt	RELE'1 = rele' 12 V. 1 sc.
R8 = 47 ohm 1/4 watt	TR1 = NPN tipo BC.547
C1 = 4,7 mF elettr. 63 volt	TR2 = NPN tipo BC.547
C2 = 47 mF elettr. 25 volt	TR3 = NPN tipo BD.135
C3 = 100.000 pF poliestere	IC1 = TCA.965

conseguentemente, il diodo led **verde DL1** si **accenderà** ed il relè si **disecciterà** perché ai transistor **TR2-TR3** verrà a mancare la tensione di polarizzazione.

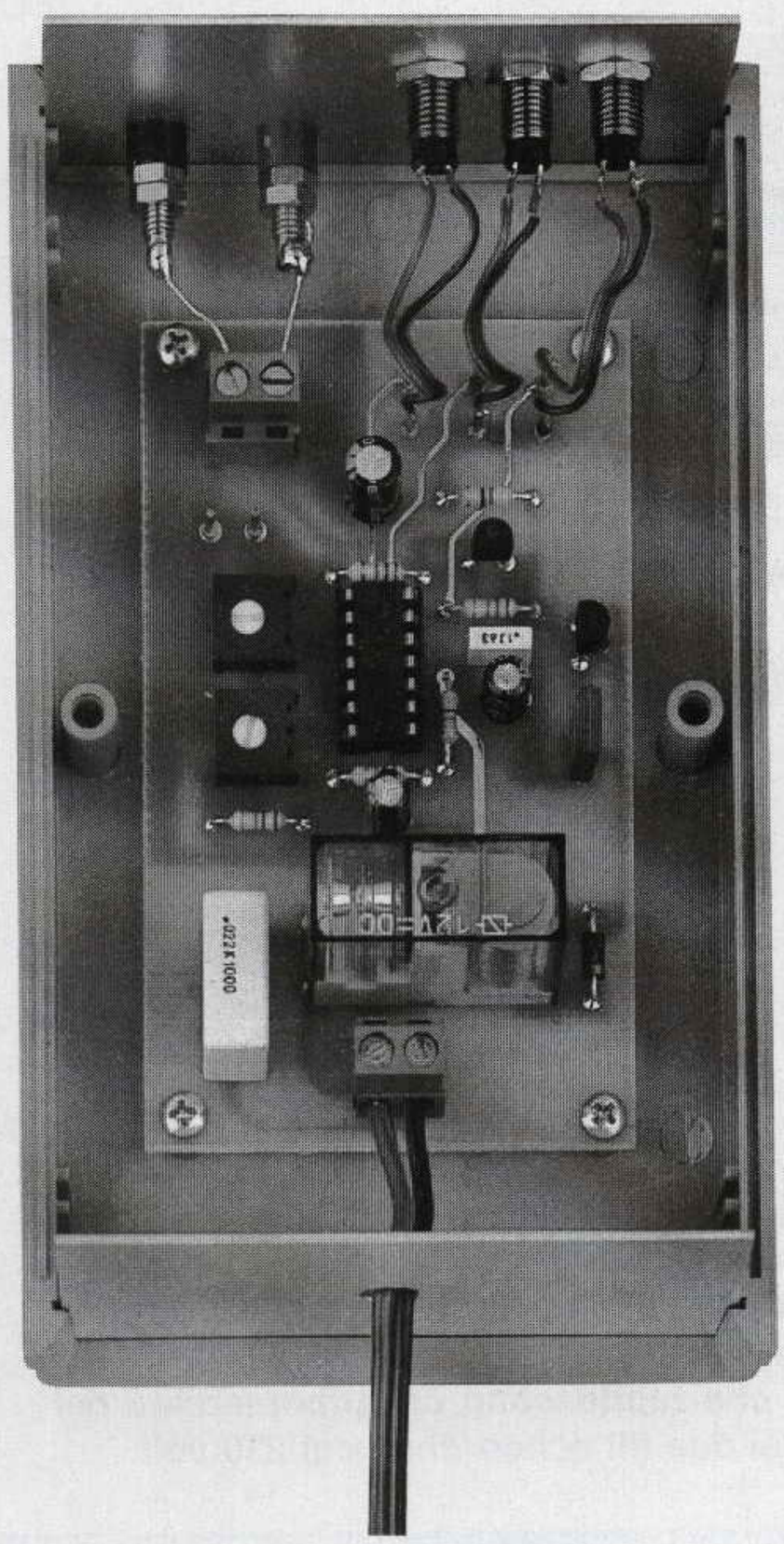
Poiché qualcuno ci chiederà sicuramente quali modifiche dovrà apportare al circuito per renderlo idoneo a batterie da **6 volt**, possiamo già illustrarvele qui di seguito:

1° - Collegare in parallelo alla resistenza **R4** una seconda resistenza da **27.000 ohm**, in modo da ottenere un valore di **17.148 ohm**;

2° - Sostituire il relè da **12 volt** con uno che si ecciti con una tensione di soli **6 volt**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti necessari per realizzare questo progetto andranno montati sul circuito stampato siglato **LX.1261** (vedi fig.5).
Per iniziare dovrete inserire lo zoccolo dell'integrato **IC1** e quindi proseguire saldando accuratamente le poche resistenze e i due trimmer **R1-R2**.



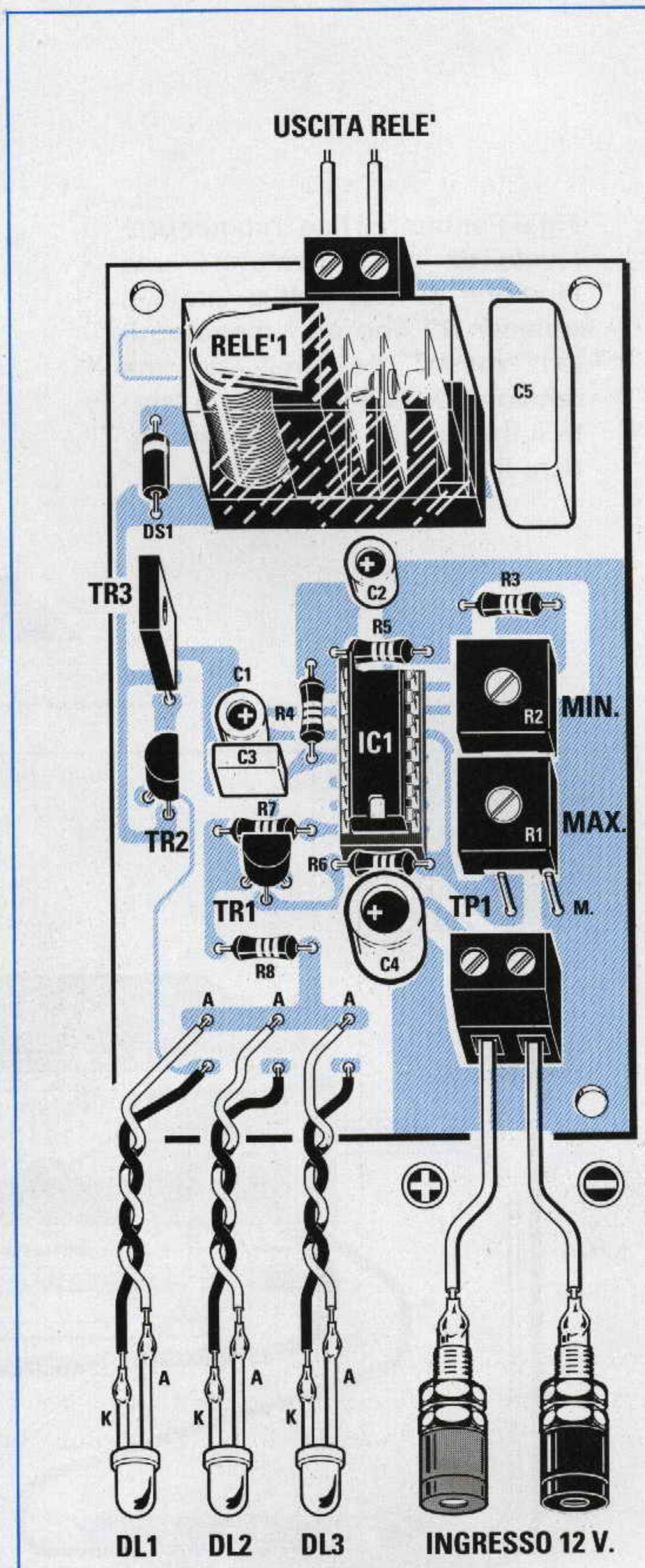
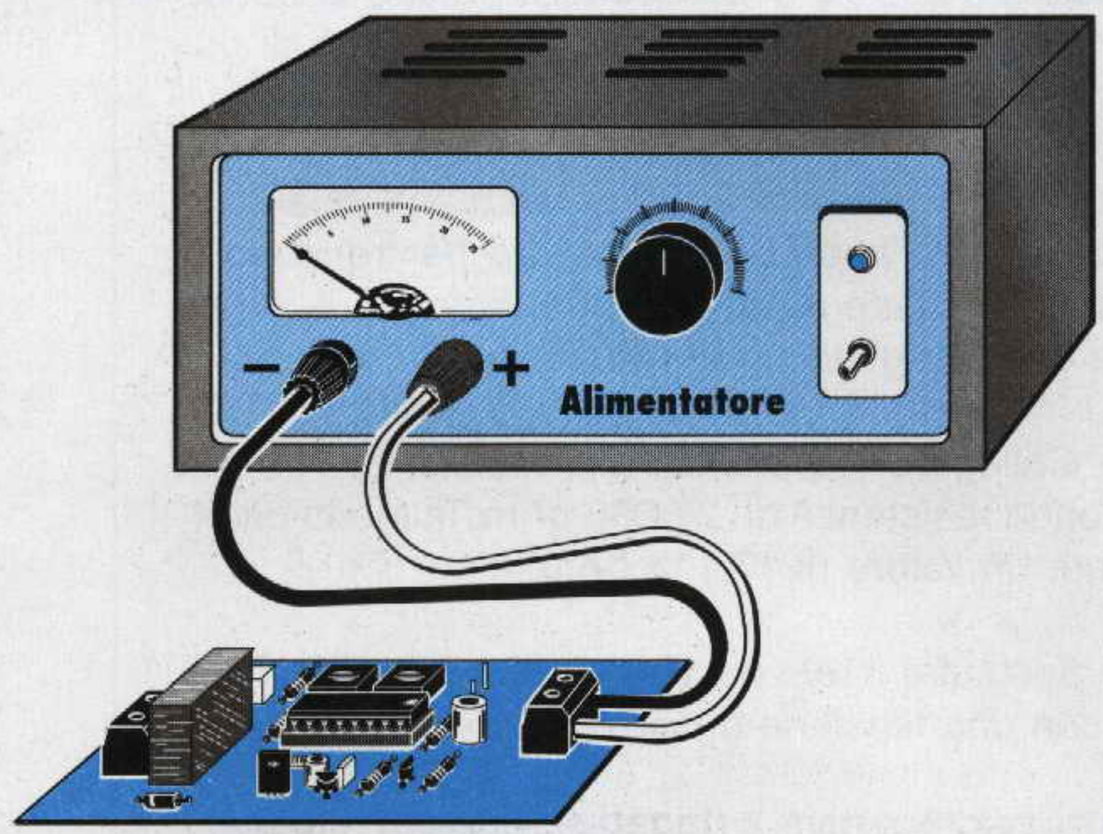


Fig.5 Schema pratico di montaggio di questo progetto. Prima di fissare le due boccole d'ingresso dei 12 volt sul pannello frontale del mobile, dovrete svitarle in modo da togliere la rondella in plastica posteriore. Inserita la boccola nel pannello, questa rondella isolante andrà posta sul retro e fissata con i suoi dadi. Se non isolerete queste boccole dal pannello metallico provocherete un "cortocircuito" sui 12 volt.

Fig.6 Per tarare i due trimmer prelevate da un alimentatore una tensione di 10,5 volt e tarate il trimmer R2 fino ad accendere il led "rosso", poi prelevate una tensione di 14,4 volt circa e tarate il trimmer R1 fino a far accendere il diodo led "verde".



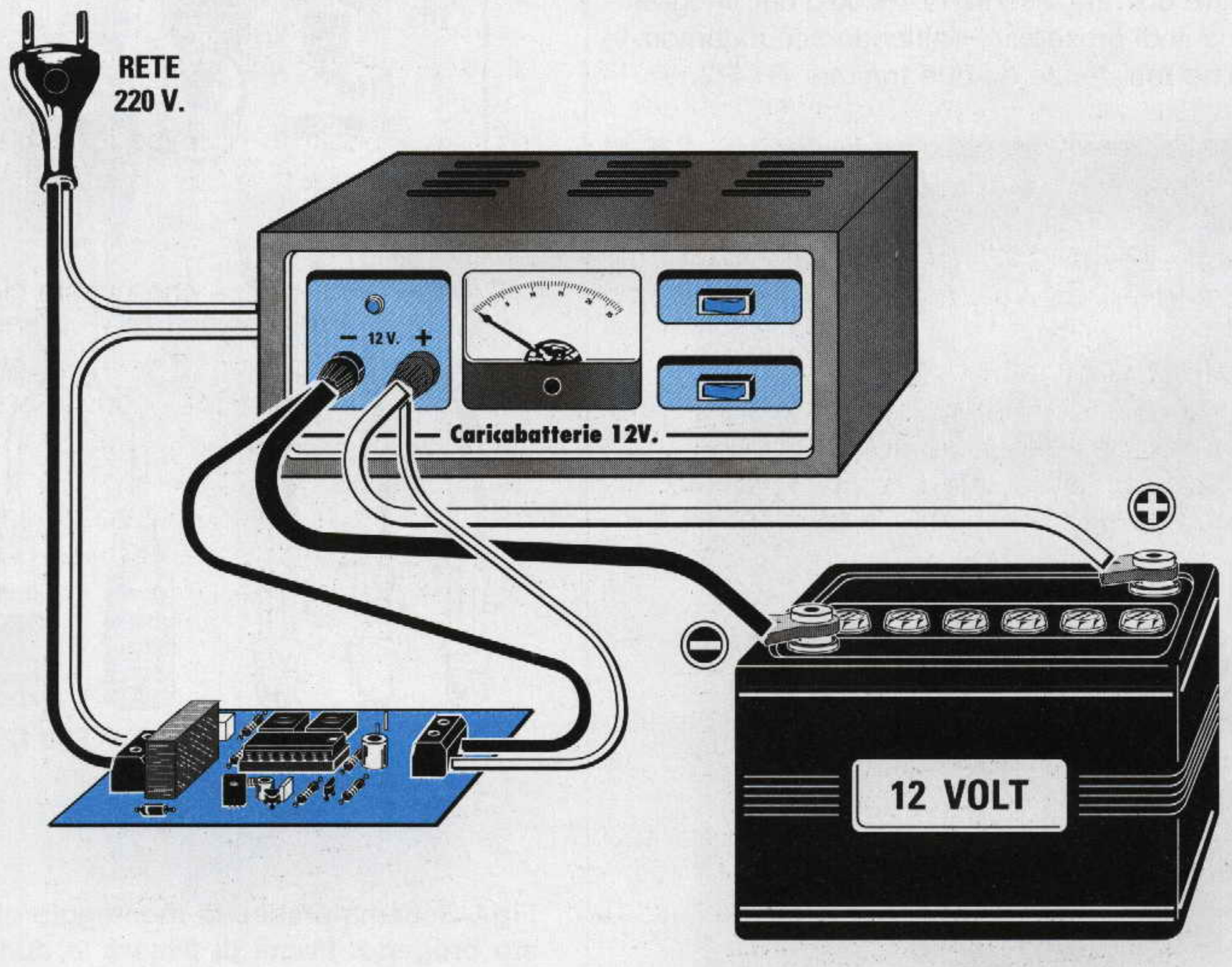


Fig.7 Vi consigliamo di applicare i terminali d'ingresso di questo circuito di "controllo" direttamente sui terminali d'uscita del "caricabatteria", rispettando la polarità positiva e negativa. Prima di accendere il "caricabatteria" dovrete collegare la batteria, diversamente il circuito di controllo "spegnerà" il caricabatteria.
Come potete vedere in questo disegno, i due fili che fuoriescono dalla morsettiera del "relè" andranno collegati in serie ad "uno solo" dei due fili del cordone dei 220 volt.

A questo punto, potrete inserire i due condensatori poliestere e i due elettrolitici rispettando la polarità **+/-** dei loro due terminali.
In prossimità del relè collocherete il diodo al silicio **DS1**, rivolgendo il lato del suo corpo contrassegnato da una **fascia bianca** verso l'alto (vedi fig.5), poi inserirete le due morsettiere ed il relè da **12 volt**.
Da ultimo monterete i tre transistor.
I transistor **TR1-TR2** andranno orientati come visibile nel disegno pratico, mentre il transistor **TR3** andrà inserito nello stampato in modo che il suo lato **metallico** risulti rivolto verso lo zoccolo dell'integrato.
I tre **diodi led** andranno montati con le loro gemme cromate sul pannellino frontale.
Sul pannello fisserete anche le due boccole d'ingresso **positiva** e **negativa**, che dovrete poi collegare tramite due fili alla batteria.

Completato il montaggio, dovrete inserire l'integrato all'interno del relativo zoccolo, rivolgendo la tacca di riferimento a **U** presente sul suo corpo verso il condensatore elettrolitico **C4**.
A questo punto potrete fissare il circuito stampato all'interno del mobile plastico, inserendo poi nel pannello frontale le tre gemme cromate per i tre **diodi led**.

A sinistra dovrete collocare il diodo led **verde**, al centro il diodo led **giallo** e a destra il diodo led **rosso**.

Quando collegherete i terminali dei diodi led allo stampato dovrete rispettarne la polarità, quindi dovrete inserire il terminale più **lungo** nel foro contrassegnato dalla lettera **A** ed il terminale più **corto** nel foro contrassegnato dalla lettera **K**.

TARATURA

Il circuito per poter funzionare deve essere **tarato** e per farlo non è necessario disporre di una batteria **carica** ed attendere che si **scarichi**.
Per eseguire questa taratura è sufficiente disporre di un qualsiasi **alimentatore stabilizzato** in grado di fornire in uscita una tensione variabile da **10,5** volt a **14,4 volt**.
Dopo aver regolato l'alimentatore su una tensione di **10,5 volt**, collegatelo ai terminali d'ingresso **+/-** del nostro circuito rispettandone la polarità (vedi fig.6).
A questo punto, con un cacciavite ruotate il cursore del **trimmer R2** fino a far accendere il diodo led **rosso**.
Una volta portata a termine questa operazione, dovrete regolare la tensione d'uscita dell'**alimentatore stabilizzato** sul valore di **14,4 volt**, poi ruotare il cursore del **trimmer R1** fino a far accendere il diodo led **verde**.
A questo punto, il circuito risulterà tarato ed infatti se proverete ad abbassare la tensione da **14,4 volt** a **14 volt**, vedrete spegnersi il diodo led **verde** ed accendersi il diodo led **giallo**.

COME collegarlo al CARICABATTERIA

Anziché collegare l'ingresso di questo **circuito** di **controllo** alla batteria sotto carica, potrebbe risultare più comodo collegarlo direttamente sull'uscita del **caricabatteria** come visibile in fig.7.
Se adottate questa soluzione, prima di inserire la spina nella presa dei **220 volt,** dovrete collegare la **batteria** da ricaricare all'uscita del **caricabatteria**, diversamente questo circuito di **controllo** rilevando una tensione maggiore di **14,4 volt**, toglierà automaticamente la tensione di alimentazione al **caricabatteria**.
Infatti i due terminali d'uscita del **relè** vanno collegati ad **uno solo** dei due fili d'ingresso della tensione di rete dei **220 volt**, come visibile in fig.7.

Questo progetto sostituisce il **vecchio** kit siglato **LX.137** pubblicato sulla rivista **N.40**, **esaurito** ormai da molti anni.

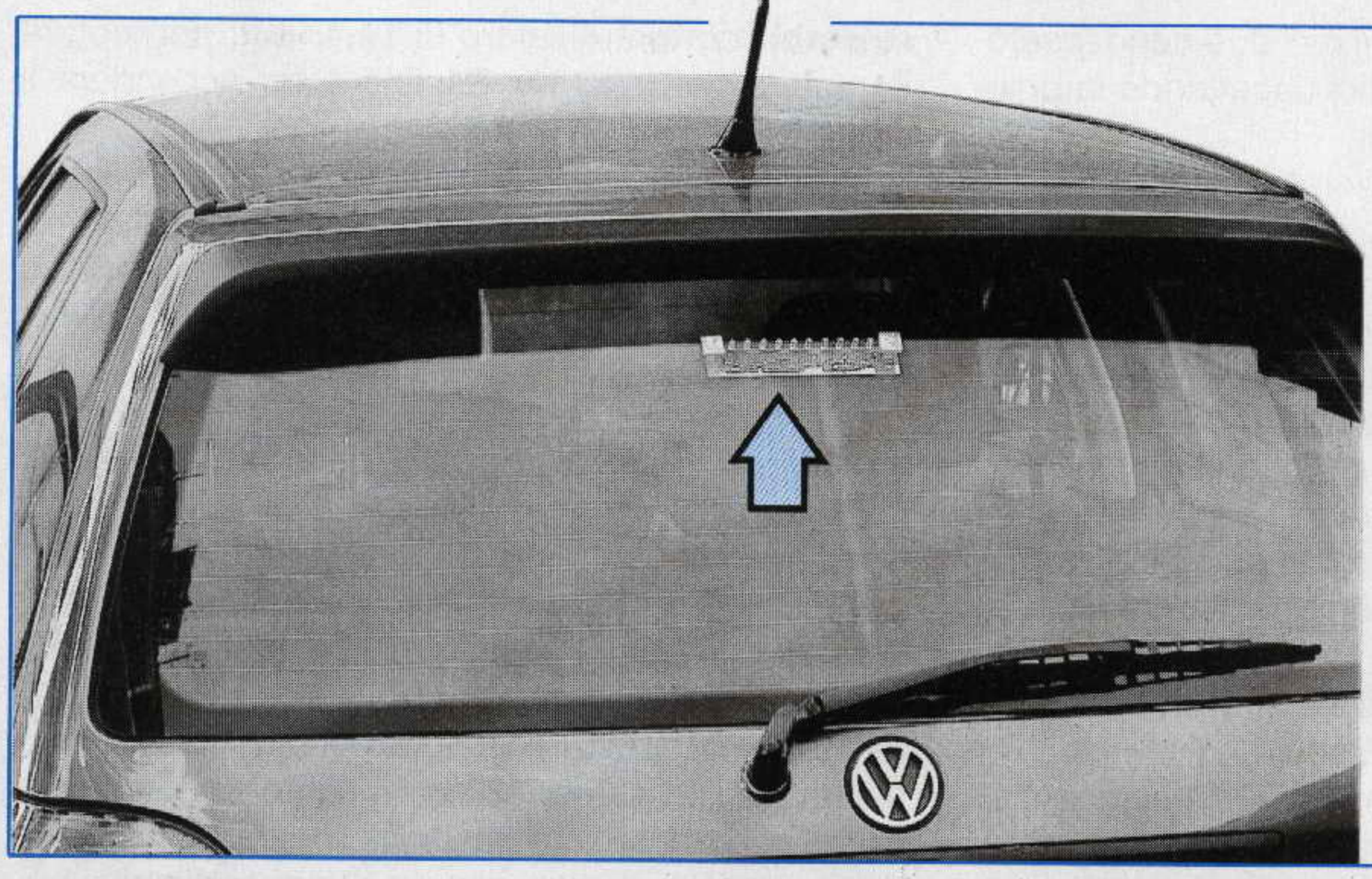
Vogliamo far presente che questo circuito di controllo può essere utilizzato anche per verificare lo stato di carica di una batteria, infatti collegando i suoi ingressi ai morsetti di una qualsiasi **batteria** da **12 volt**, se vedremo accendersi il diodo led **verde** la batteria è "ok", se vedremo accendersi il diodo led **giallo** la batteria è parzialmente scarica, se invece si accenderà il diodo led **rosso** conviene metterla sotto carica.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo Controllo Automatico per Batterie, siglato **LX.1261**, visibili in fig.5, compreso il mobile plastico L.43.500

Costo del solo stampato **LX.1261** L.7.200

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.



Questo Light-Stop va fissato sul vetro posteriore della vettura con due distanziatori plastici autoadesivi.

semplice LIGHT-STOP

Se doterete la vostra auto di questo "Light-Stop" con luce lampeggiante aumenterete la vostra sicurezza, perché questo attirando l'attenzione di chi vi segue, eviterà il rischio che si verifichi uno di quei pericolosi tamponamenti che possono provocare conseguenze anche drammatiche per gli occupanti di entrambe le autovetture.

Tutte le autovetture dell'ultima generazione sono dotate di un **Light-Stop**, cioè di quel fanalino supplementare normalmente applicato sul vetro posteriore o in un apposito vano già previsto nella carrozzeria, che si accende ogni volta che viene premuto il pedale dello **Stop**.
Dalle ultime indagini condotte sull'utilizzo di questo accessorio, è stato appurato che esso **riduce** notevolmente il numero degli incidenti stradali e sembra che ben presto diventerà obbligatorio.
Infatti, anche se in ogni autovettura sono presenti i due fanalini dello Stop, questi hanno un inconveniente, cioè non fanno capire **istantaneamente** a chi ci segue se abbiamo premuto il pedale del freno oppure se abbiamo acceso le luci di **posizione** e ciò, aumentando il tempo di reazione del conducente potrebbe impedirgli di premere per tempo il pedale del freno.
Poiché molte auto ne sono sprovviste, abbiamo pensato di progettare un **Light-Stop** universale ancora più **efficace** rispetto a quelli installati nelle moderne autovetture, perché abbiamo aggiunto la funzione **lampeggiante** per renderlo più **visibile** specie nelle giornate piovose o di nebbia.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.3 questo **Light-Stop** utilizza **10 diodi led**, ma qui precisiamo subito che in questo progetto non sono montati dei **normali** diodi led, bensì dei diodi **flash speciali** ad **alta luminosità** che si riescono a vedere di notte anche ad una distanza di **1 chilometro** circa.

Dopo questa precisazione, possiamo spiegarvi come facciamo a far accendere istantaneamente questi diodi **flash** e a farli **lampeggiare** dopo pochi secondi.
Ogni volta che viene premuto il pedale dello **Stop** la tensione che giunge sulle normali lampadine dei fanali stop raggiungerà anche la morsettiera del nostro circuito.
Istantaneamente i diodi flash si **accenderanno** e, quando dopo pochi secondi sul condensatore elettrolitico **C1** da **100 microFarad** risulterà presente una tensione maggiore di **6 volt**, inizieranno a **lampeggiare**.
Infatti, fino a quando sul piedino **5 non invertente** dell'operazionale **IC1/A** sarà presente una tensio-

ne **minore** di **6 volt**, il suo piedino d'uscita **7** si troverà a **livello logico 0**, che equivale a uscita **cortocircuitata** a **massa**.
Poiché a questa uscita è collegato il diodo **DS2**, in questa **condizione logica 0** cortocircuiteremo a **massa** la tensione positiva presente sul piedino **2 invertente** del secondo operazionale siglato **IC1/B**. Quando sul piedino **5 non invertente** dell'operazionale **IC1/A** sarà presente una tensione **maggiore** di **6 volt**, sul suo piedino d'uscita **7** risulterà presente un **livello logico 1**, che equivale a uscita sulla quale risulta presente una tensione **positiva**.
In queste condizioni il diodo **DS2** non toglierà più la tensione positiva sul piedino **2 invertente** del secondo operazionale siglato **IC1/B** e quest'ultimo potrà funzionare regolarmente.

Poiché l'operazionale **IC1/B** è un **oscillatore** ad onda quadra che lavora su una frequenza di **3 Hertz** circa, l'onda quadra presente sul suo piedino d'uscita **1** andrà a pilotare la Base del transistor **TR2** collegato in Darlington con il transistor **TR3** e, di conseguenza, i **10 diodi flash** inizieranno a **lampeggiare** ad una frequenza di **3 Hz**.

Il transistor **TR1** tipo **PNP**, che troviamo collegato in parallelo al condensatore **C1** da **100 microFarad**, serve per scaricarlo istantaneamente non appena toglieremo il piede dal pedale dello Stop.
Grazie a questo transistor avremo la certezza che, quando premeremo per la seconda volta il pedale dello Stop, avremo sempre lo stesso tempo di pausa tra diodi led accesi e diodi led lampeggianti.
Tutte le volte che ripremeremo lo Stop, i **diodi fla-**

LAMPEGGIANTE

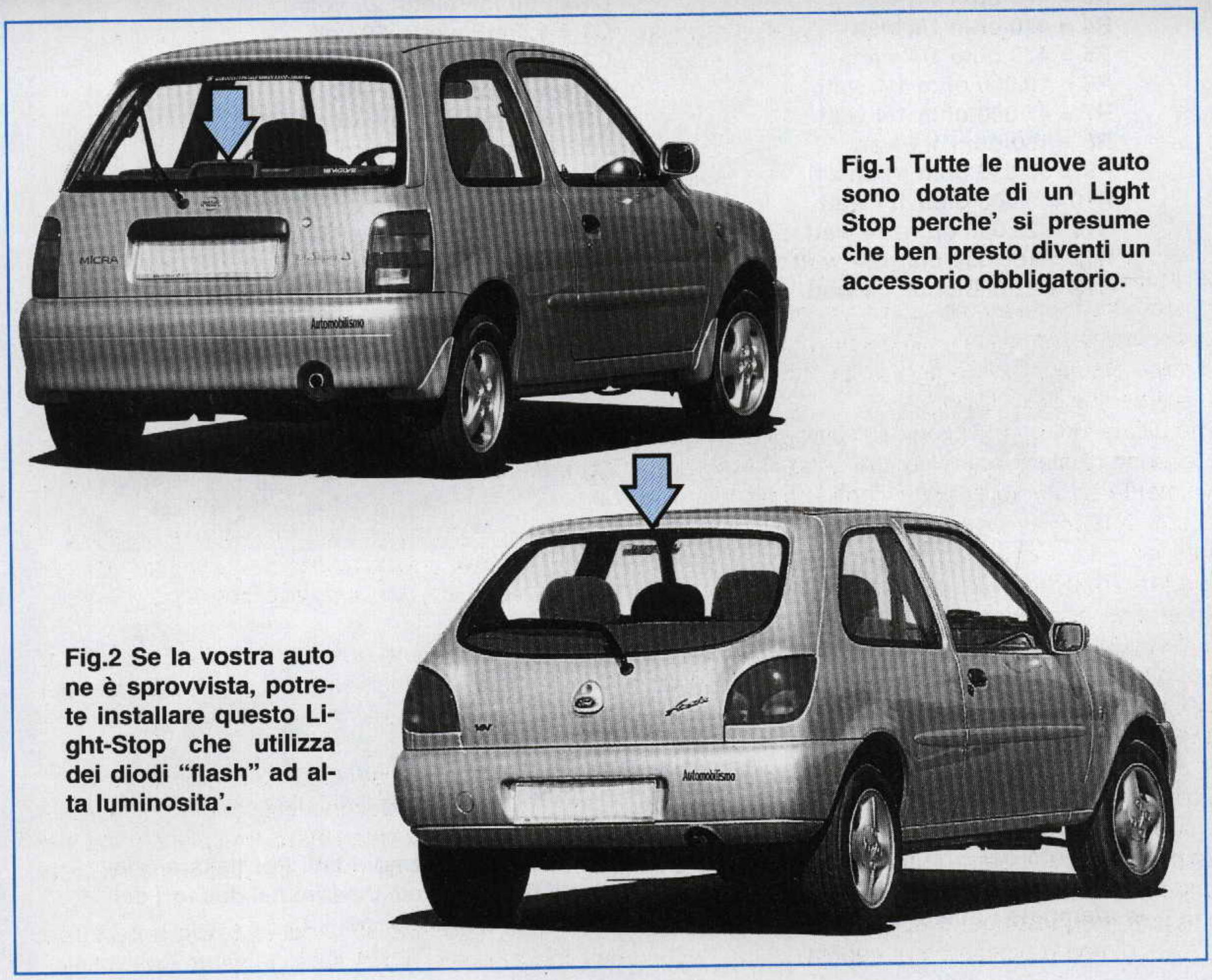


Fig.1 Tutte le nuove auto sono dotate di un Light Stop perche' si presume che ben presto diventi un accessorio obbligatorio.

Fig.2 Se la vostra auto ne è sprovvista, potrete installare questo Light-Stop che utilizza dei diodi "flash" ad alta luminosita'.

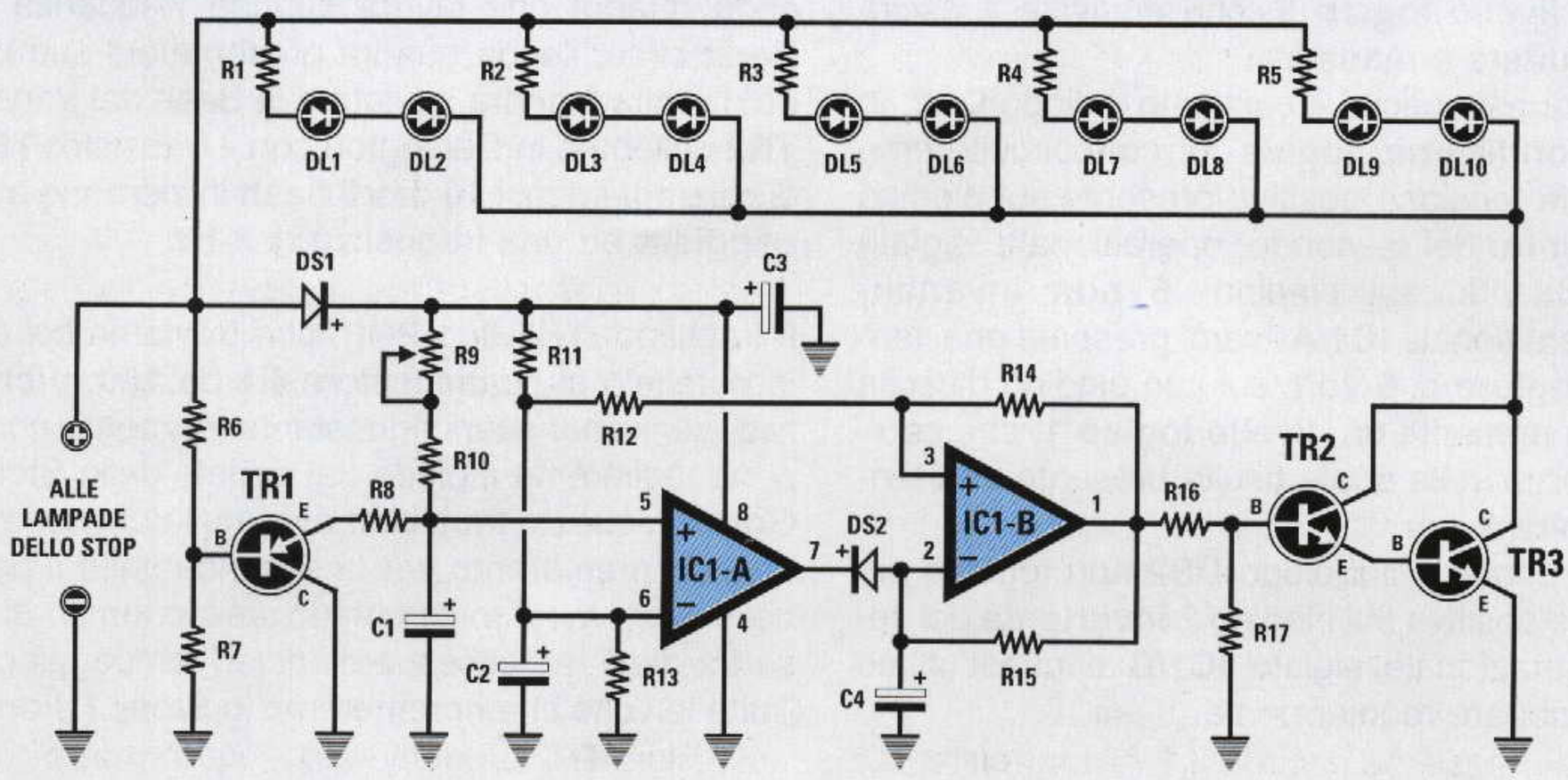
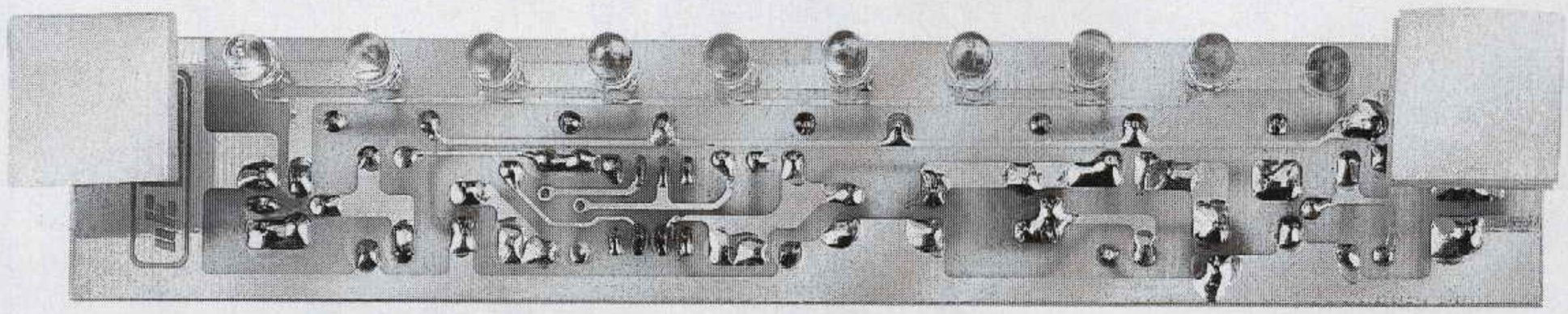


Fig.3 Schema elettrico del Light-Stop ad alta luminosita' e lampeggiante.

ELENCO COMPONENTI LX.1263

R1 = 470 ohm 1/4 watt
R2 = 470 ohm 1/4 watt
R3 = 470 ohm 1/4 watt
R4 = 470 ohm 1/4 watt
R5 = 470 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
R8 = 180 ohm 1/4 watt
R9 = 50.000 ohm trimmer
R10 = 5.600 ohm 1/4 watt
R11 = 22.000 ohm 1/4 watt
R12 = 100.000 ohm 1/4 watt
R13 = 22.000 ohm 1/4 watt
R14 = 100.000 ohm 1/4 watt
R15 = 220.000 ohm 1/4 watt
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
R17 = 22.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 25 volt
C2 = 4,7 mF elettr. 50 volt
C3 = 100 mF elettr. 35 volt
C4 = 1 mF elettr. 50 volt
DS1 = diodo silicio tipo 1N.4004
DS2 = diodo silicio tipo 1N.4150
TR1 = PNP tipo BC.181
TR2 = NPN tipo BC.318
TR3 = NPN tipo BD135
IC1 = LM.358
DL1-DL10 = diodi led alta luminosita'



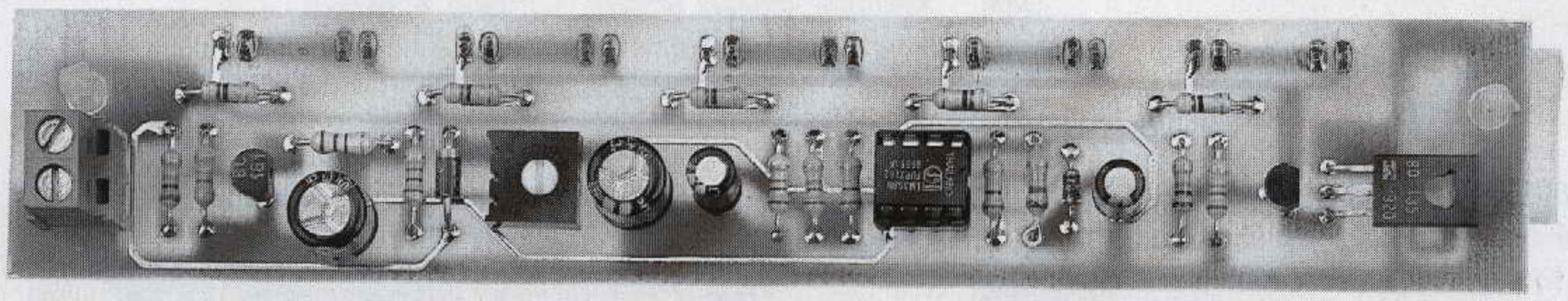


Fig.4 Foto del circuito stampato siglato LX.1263 visto da entrambi i lati. Per fissare questo stampato sul vetro posteriore della vettura (vedi fig.7) dovrete inserire nei due fori dello stampato i due distanziatori plastici autoadesivi che troverete nel kit.

sh si accenderanno immediatamente **senza lampeggiare**, poi dopo **pochi secondi** (tempo che potremo variare tramite il trimmer **R9**) inizieranno a **lampeggiare**.
Questo breve tempo di accensione **senza lampeggio**, che è possibile variare tramite il trimmer **R9**, è stato volutamente inserito per evitare di infastidire chi ci segue quando ci troviamo in colonna e avanziamo a "singhiozzo".

Prevedendo che ci saranno dei lettori che, essendo già in possesso di un **Light-Stop** con lampade a **filamento**, proveranno ad alimentarle con questo circuito, li avvertiamo che se lo faranno bruceranno il transistor **TR3**.
Infatti questo transistor è idoneo ad alimentare i nostri **10** diodi led **flash**, perché questi assorbono una corrente massima di circa **0,1 Amper** circa, ma non un circuito con lampade a **filamento**, le quali assorbono in media dai **2** ai **3 Amper**.
Per alimentare un circuito con lampade a filamento ci vuole un transistor che possa sopportare dei picchi di **10 Amper**, come ad esempio un **NPN** tipo **TIP.33** o altri similari.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti per realizzare questo **Light-Stop** andranno montati sul circuito a doppia faccia con fori metallizzati siglato **LX.1263** (vedi fig.4).
Dal lato visibile in fig.5 inizierete con l'inserire lo zoccolo per l'integrato **IC1** ed una volta saldati tutti i suoi piedini potrete procedere nel montaggio inserendo tutte le resistenze e i due diodi **DS1-DS2**.
Quando inserirete il diodo **DS1** che ha un corpo in plastica, dovrete rivolgere il lato contornato da una **fascia** verso i diodi flash e lo stesso dicasi per il diodo **DS2** che ha il corpo in vetro.
Dopo aver inserito questi componenti, potrete montare il trimmer **R9**, la morsettiera a **2 poli** per entrare con la tensione di alimentazione dei **12 volt** e tutti i condensatori elettrolitici rispettando la polarità dei due terminali.
Poi monterete i transistor, iniziando dal **BC.181,** inserendolo nella posizione indicata dalla sigla **TR1** e orientando la parte **piatta** del suo corpo verso il condensatore elettrolitico **C1**, poi monterete il transistor **BC.318** inserendolo nella posizione indicata dalla sigla **TR2** e orientando la parte **piatta** del suo corpo verso il transistor **TR3**.
Da ultimo monterete il transistor **BD.135** ponendolo in posizione **orizzontale** e non dimenticando di rivolgere il lato **metallico** del suo corpo verso il circuito stampato.
A questo punto dovrete rovesciare lo stampato, per inserire tutti i **diodi flash** (vedi fig.5).
Quando inserirete questi diodi dovrete rivolgere il terminale **più lungo** chiamato **Anodo** verso destra ed infatti in corrispondenza del foro di destra troverete riportata la lettera **A.**
Quando salderete i terminali di questi diodi sulle piste del circuito stampato, dovrete cercare di collocarne il corpo alla medesima altezza.

Fig.5 Schema pratico di montaggio visto da entrambi i lati. Il terminale piu' lungo di ogni diodo led andra' inserito nel foro contrassegnato dalla lettera A.

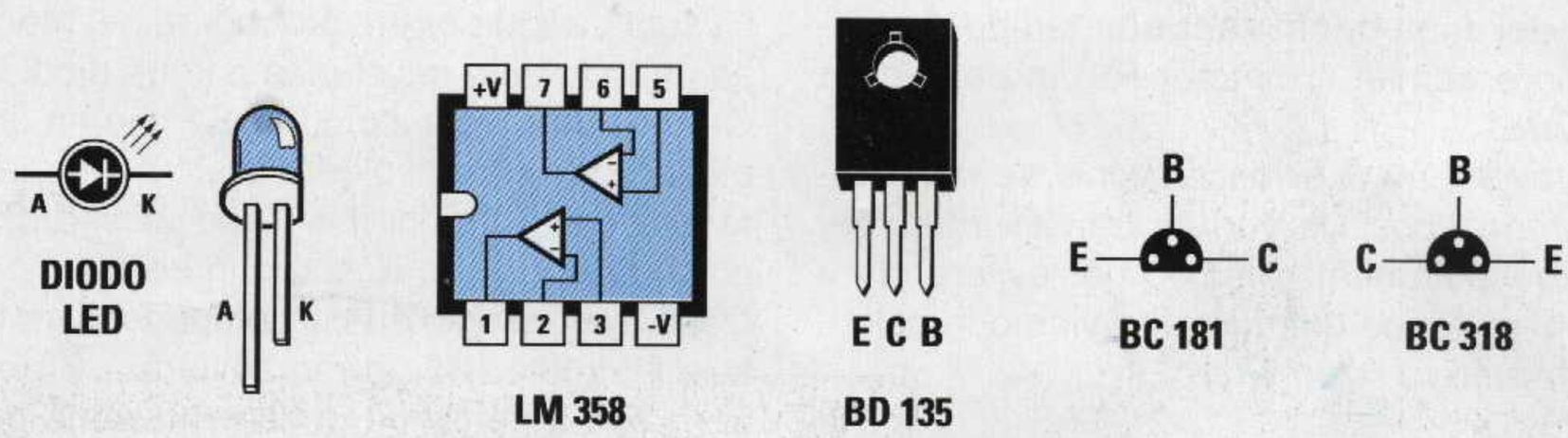


Fig.6 Terminali dell'integrato LM.358 visto da sopra e dei BC.181-BC.318 visti da sotto.

La distanza consigliata è di **13-14 mm**, perché il perno del **distanziatore** plastico con **base autodesiva** che vi servirà per fissarlo sul vetro posteriore della vettura ha una lunghezza di **15 mm** (vedi fig.7).

Una volta saldati tutti i diodi **flash**, potrete inserire l'integrato **LM.358** nel relativo zoccolo rivolgendo la sua tacca di riferimento a forma di **U** presente sul suo corpo verso destra.

COLLAUDO

Per collaudare questo **Light-Stop** sarà sufficiente prelevare una tensione di **12 volt**, poi stringere il filo **negativo** sul morsetto d'ingresso e **toccare** con il filo **positivo** l'opposto morsetto per simulare l'interruttore posto sul pedale dello Stop.
Se non avrete invertito nessun diodo **flash** li vedrete **tutti** accendersi e, dopo pochi secondi, **lampeggiare**.
Chi si troverà a pochi metri di distanza dai led verrà quasi abbagliato dalla loro luce intensa.

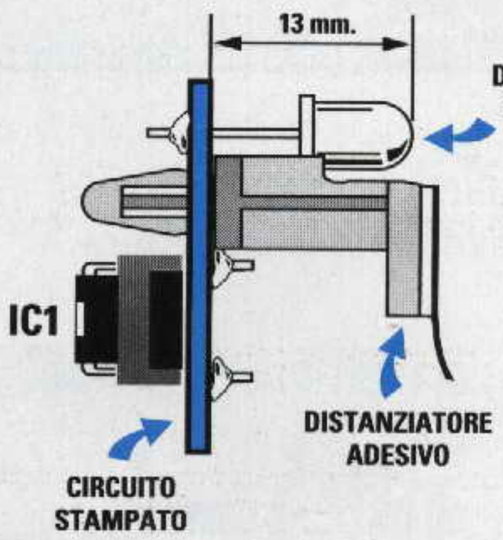


Fig.7 Prima di saldare i terminali dei diodi led al circuito stampato controllate che l'estremità della loro testa non superi la lunghezza del distanziatore autoadesivo.

Appurato che il circuito funziona, potrete ruotare il trimmer **R9** per regolare il tempo che deve intercorrere tra l'accensione dei led ed il momento in cui devono iniziare a lampeggiare.
Dopo questa regolazione, inserite nei fori dello stampato i perni dei due distanziatori plastici, poi togliete dalle loro basi la carta di protezione dell'adesivo e fissateli in alto sul vetro posteriore in posizione centrale.
Chi non avesse problemi di costo, anzichè installare un solo Light-Stop al centro, potrebbe collocarne due lateralmente.
Per alimentare questo **Light-Stop** potrete inserire una piattina bifilare nei due morsetti d'ingresso, collegando il filo **negativo** a qualche vite della carrozzeria ed il filo **positivo** al filo che va ad alimentare le lampadine dello **stop**.

Quante volte in autostrada vi sarà capitato di dover frenare **bruscamente** per la presenza di una colonna di autovetture e di non riuscire ad accendere istantaneamente il **clinker** (stop lampeggianti) per avvisare le macchine che vi seguono che c'è una **emergenza**, perché siete troppo impegnati a frenare per evitare un tamponamento con la macchina che vi precede.
Con il **Light-Stop** avrete il vantaggio che dopo **pochi secondi** che avrete premuto il pedale dello Stop, questo inizierà a **lampeggiare**, quindi non dovrete più preoccuparvi di accendere il **blinker** e, come spesso avviene, di dimenticarlo acceso.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare questo Light-Stop (vedi figg.4-5) compreso il circuito stampato a doppia faccia L.25.000

Costo del solo stampato LX.1263 .....L.6.600

Ai prezzi riportati, gia' comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione.

Alcuni lettori ci hanno inviato valide soluzioni per far girare sotto Windows 95 il programma ST6PGM della SGS-Thomson e per richiamare velocemente il sistema operativo MS-DOS. Noi ve le proponiamo per poter risolvere i problemi che ora riscontrate.

Windows 95 e ST6

Sulla rivista **N.183** vi avevamo proposto una veloce soluzione per riuscire a caricare ed utilizzare, pur avendo installato **WINDOWS 95**, i programmi che utilizzano il sistema operativo **MS-DOS 6.2**.

Infatti a causa dei problemi incontrati nel caricare i "vecchi" programmi qualcuno aveva addirittura abbandonato **WINDOWS 95** ed era ritornato a **Windows 3.1**.
Tra i nostri lettori però ci sono anche dei softwaristi molto esperti che hanno cercato e trovato soluzioni alternative alla nostra e subito hanno provveduto a segnalarcele affinché potessimo renderle di dominio pubblico tramite la rivista.

Tra le tante lettere che ci sono pervenute ve ne proponiamo oggi due che ci sembrano particolarmente utili ed interessanti, ma non escludiamo di pubblicare anche le altre nei prossimi numeri.
Fin da oggi desideriamo **ringraziare** tutti questi lettori per la loro collaborazione.

Sig. Luca Montefiore - Teramo

La prima proposta ci viene dal Sig. **Luca Montefiore** che è riuscito a lanciare il programma **ST6PGM.BAT**, scritto per i microprocessori **ST6**, sotto **Windows 95** aggiungendo semplicemente una riga di istruzione al file **CONFIG.SYS**.

Se anche a voi interessa aggiungere questa riga dovete procedere come segue:

– Quando siete in **Windows 95** portate il cursore sulla scritta **Avvio** (vedi fig.1) e cliccate. Nella finestra che appare scegliete **Programmi** e nel menu a destra portate il cursore su **Gestione Risorse** quindi cliccate (vedi fig.2).

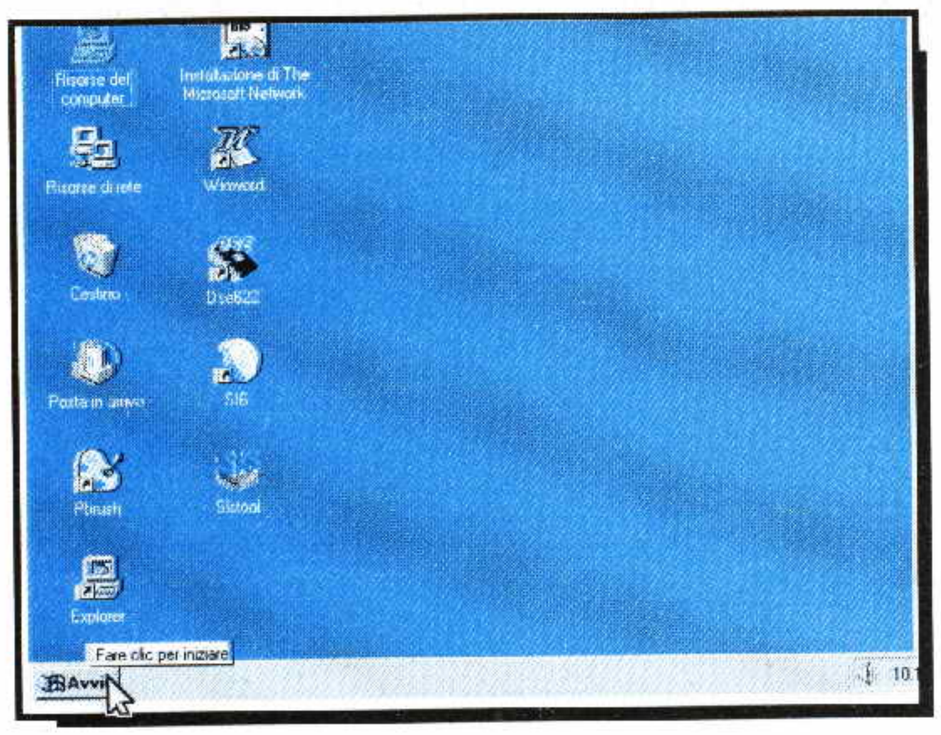


Fig. 1

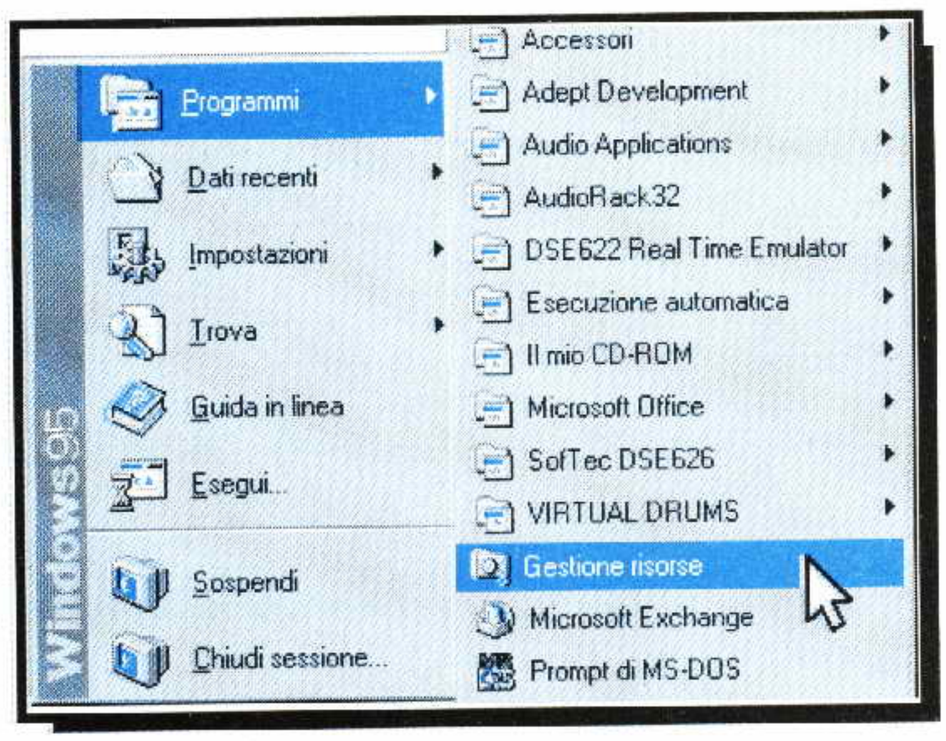


Fig. 2

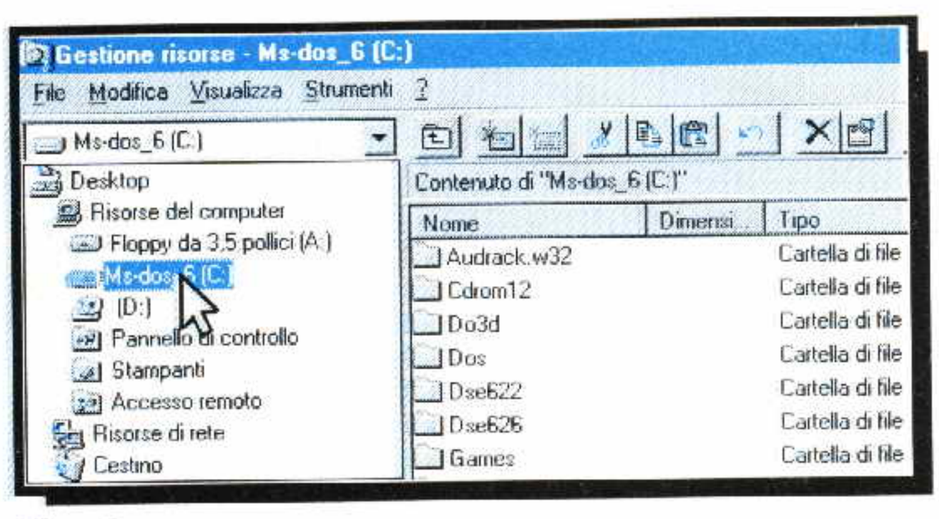


Fig. 3

– A sinistra della finestra che appare selezionate l'unità **Ms-dos_6 (C)** (vedi fig.3), quindi attivate il menu a tendina di **Visualizza** e cliccate su **Opzioni** (vedi fig.4).

– Nella finestra di dialogo che appare scegliete **Tutti i file** cliccando con il mouse sul cerchietto visibile in fig.5, poi portate il cursore sulla scritta **OK** e cliccate. Nella finestra a destra vedrete apparire tutti i file, compresi quelli **nascosti**.

– Utilizzate il tasto freccia giù per cercare il file **CONFIG.SYS** e quando l'avete trovato selezionatelo cliccando una **sola volta** con il tasto **destro** del mouse.

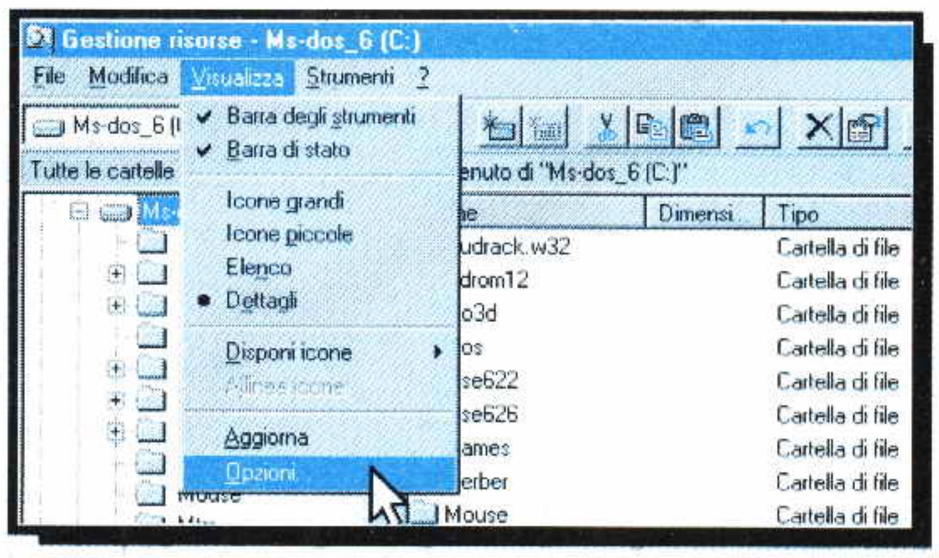


Fig. 4

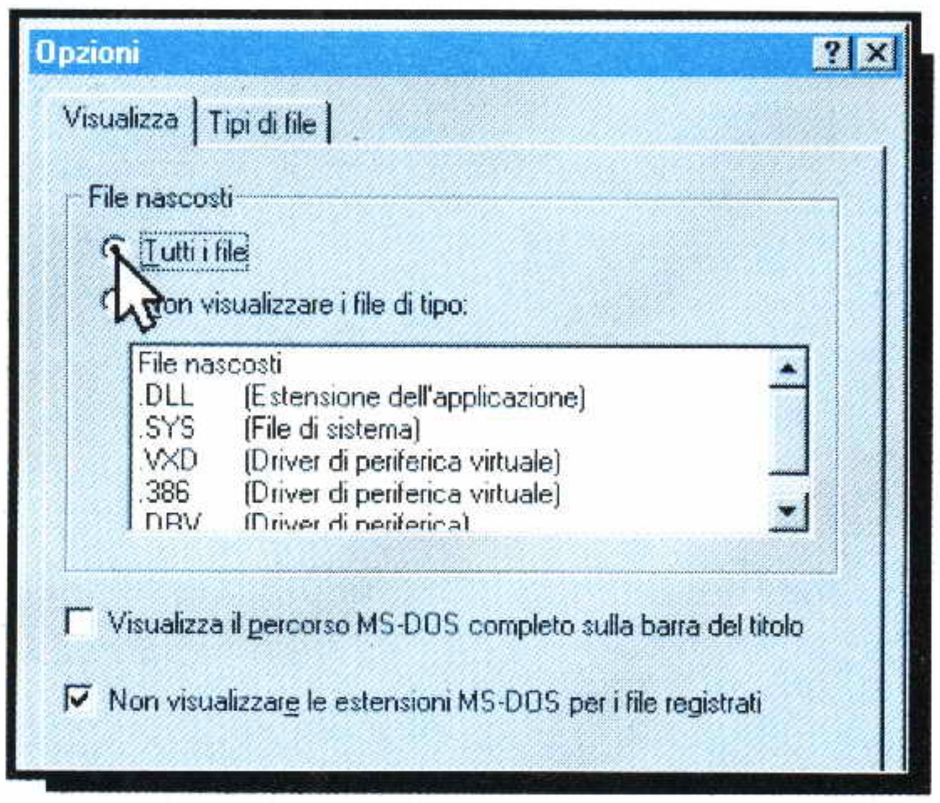


Fig. 5

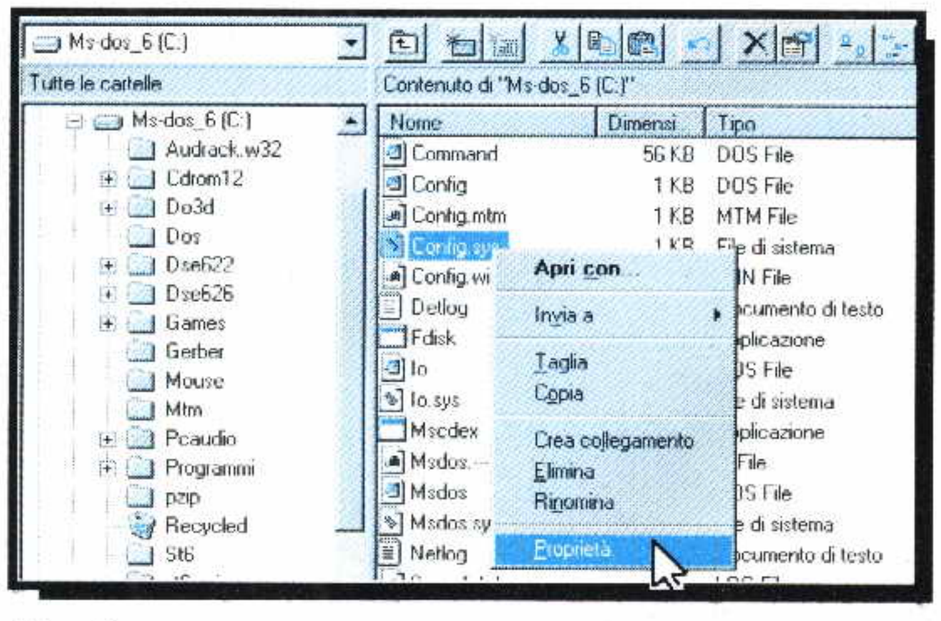


Fig. 6

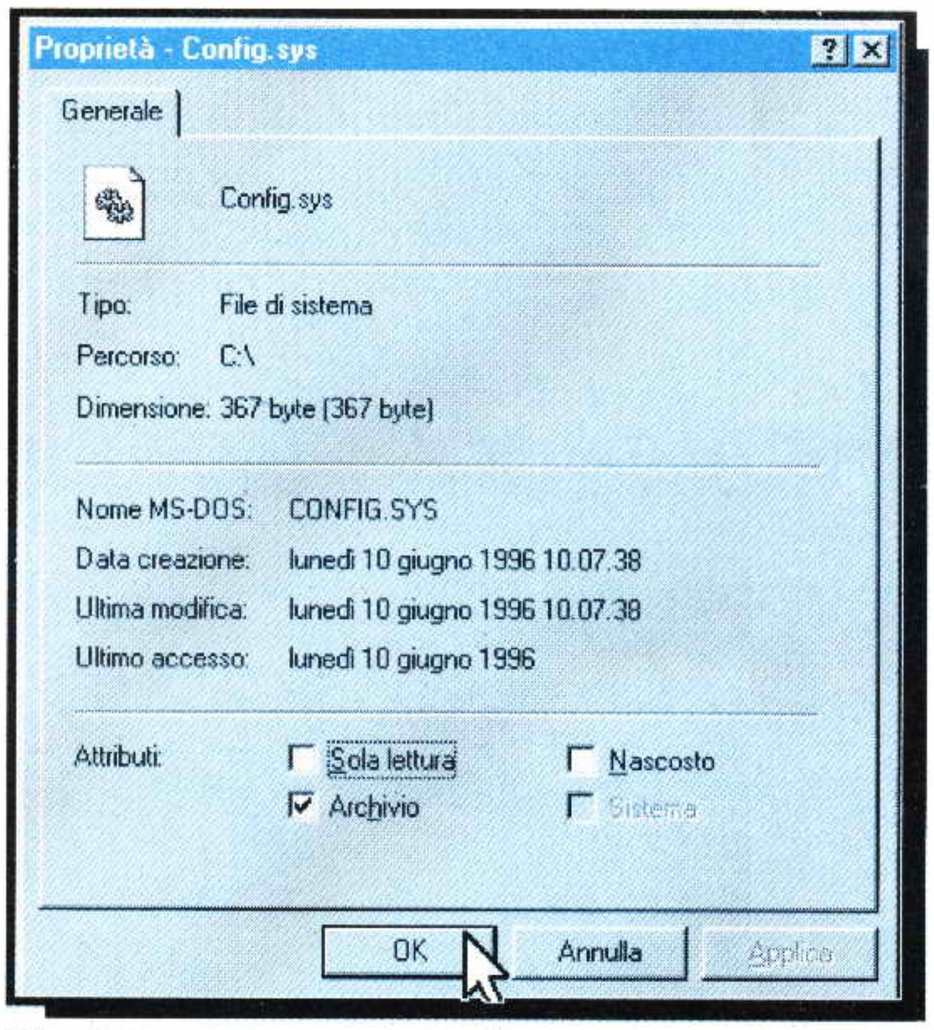


Fig. 7

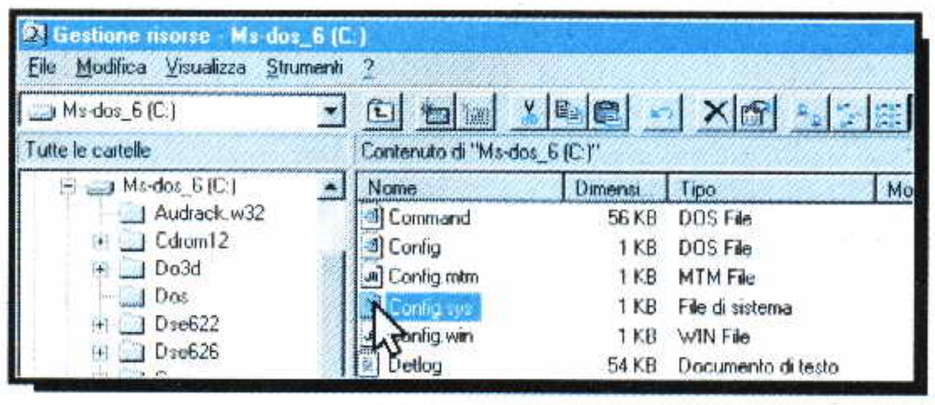


Fig. 8

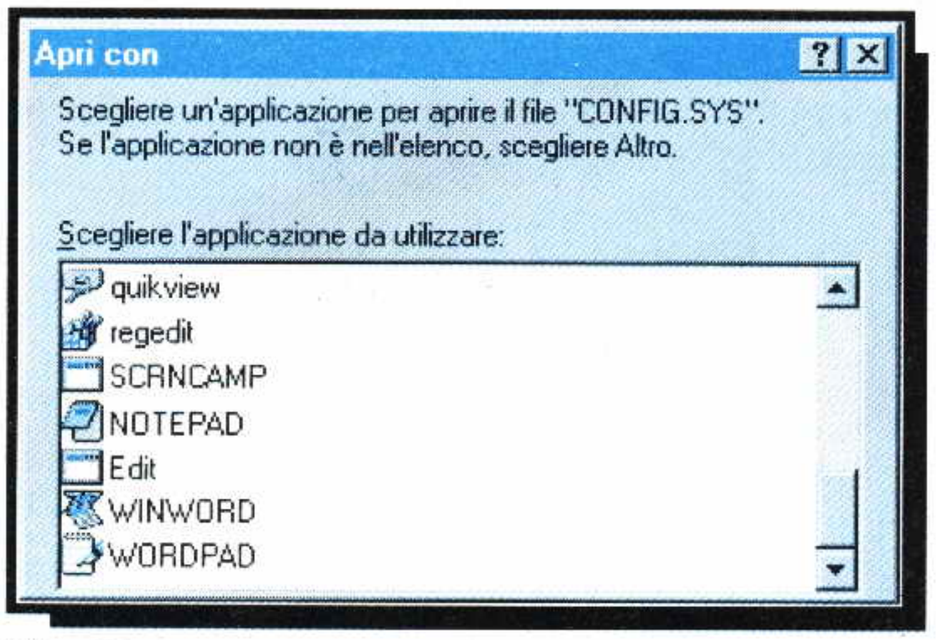


Fig. 9

– Nel menu che appare cliccate sulla scritta **Proprietà** (vedi fig.6) e quando appare la finestra di dialogo visibile in fig.7 controllate che **non** siano selezionate le opzioni **solo lettura** e **nascosto**, nel qual caso cliccate nelle rispettive caselle per togliere la selezione.

– Dopo questa verifica cliccate su **OK** (vedi fig.7) per tornare al file **CONFIG.SYS** (vedi fig.8) che sarà ancora selezionato e cliccate **due volte** ma con il tasto **sinistro** del Mouse.

– Apparirà la finestra di dialogo **Apri con** (vedi fig.9) in cui dovrete selezionare uno di questi programmi

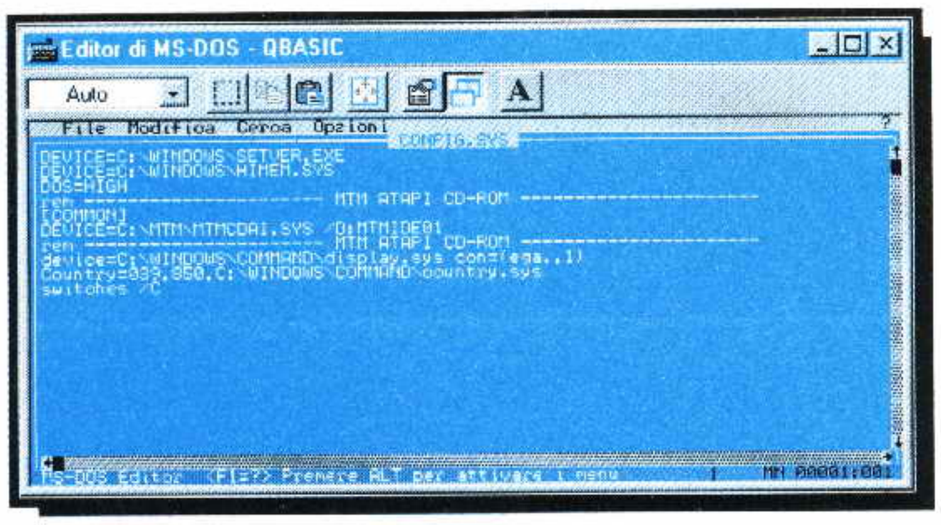


Fig. 10

di gestione testi, **EDIT**, **NOTEPAD**, **WINWORD**. Poiché questi programmi sono equivalenti potrete indifferentemente scegliere l'uno o l'altro cliccando **due volte** sul nome corrispondente.
Noi abbiamo usato **Edit**.

– Nell'ultima riga del programma dovete inserire l'istruzione **SWITCHES /C** come visibile in fig.10.

– Per salvare il file cliccate sul menu **File**, poi cliccate sulla scritta **SALVA** (vedi fig.11) ed uscite.

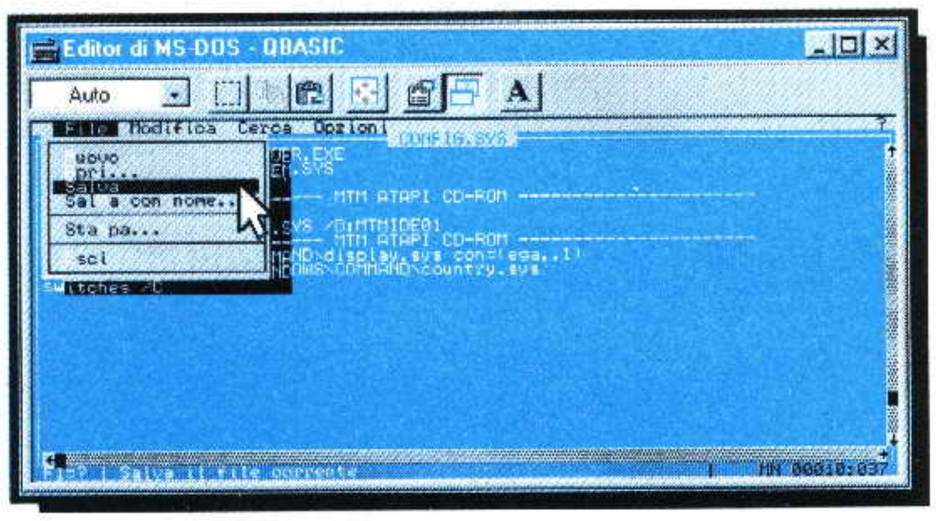


Fig. 11

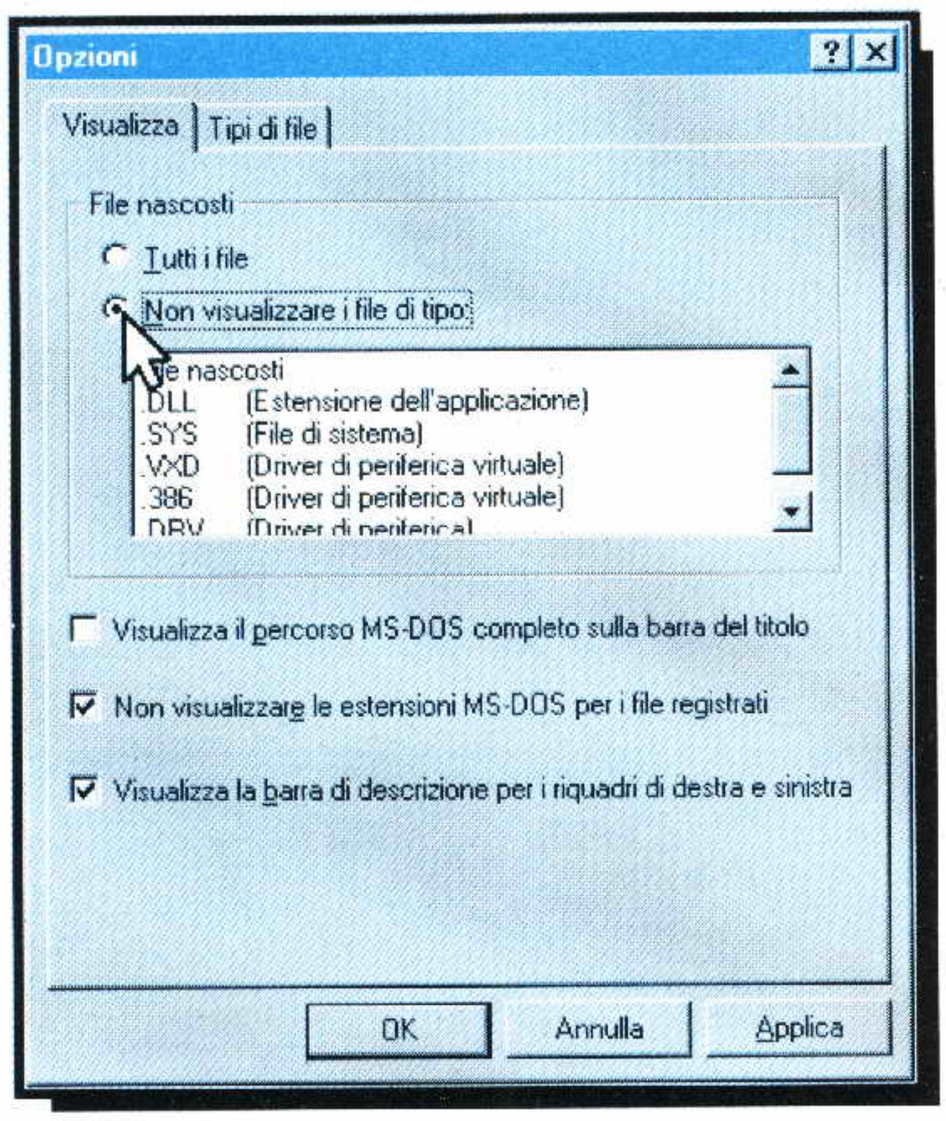


Fig. 12

– A questo punto dovete nuovamente **ripristinare** l'opzione di **file nascosti**, perché se questo file di sistema rimane visualizzato potreste per errore cancellarlo o modificarlo.

– Sulla barra dei menu posta in alto cliccate su **Visualizza** e dal menu che appare scegliete la scritta **Opzioni** e cliccate nuovamente. Nella finestra che appare cliccate sul **cerchietto** posto a sinistra della scritta **Non visualizzare i file tipo** (vedi fig.12) in modo che appaia un **punto**. Per chiudere questa finestra cliccate su **OK**.

– Uscite dal programma **Gestione Risorse**, chiudete **Windows 95** quindi ricaricatelo.
A questo punto la modifica proposta dal Sig. Montefiore sarà operativa.

Sig. Fabio Chiribiri - Marola (La Spezia)

La seconda proposta che sottoponiamo alla vostra attenzione ci viene dal Sig. **Fabio Chiribiri** che è riuscito a richiamare il sistema operativo **MS-DOS 6.2** senza utilizzare il tasto funzione **F8**.

Sulla rivista **N.183** vi avevamo spiegato che premendo il tasto funzione **F8** si attivava un menu col quale era possibile scegliere tra varie modalità di caricamento sia di **WINDOWS** sia di **MS-DOS**.
Questo tasto doveva essere premuto al momento giusto altrimenti il computer si poteva bloccare.

Il Sig. **Chiribiri** ci ha spiegato che modificando il file **MSDOS.SYS** si può fare a meno di premere il tasto funzione **F8**.
Per modificare il programma **MSDOS.SYS** dovete procedere come segue:

– Quando siete in **Windows 95** portate il cursore sulla scritta **Avvio** (vedi fig.1) e cliccate. Nella finestra che appare scegliete **Programmi** e nel menu a destra portate il cursore su **Gestione Risorse** quindi cliccate (vedi fig.13).

– A sinistra della finestra che appare selezionate l'unità **Ms-dos_6 (C)** (vedi fig.14). Ora attivate il menu a tendina di **Visualizza** e cliccate su **Opzioni** (vedi fig.15).

– Nella finestra di dialogo che appare scegliete **Tutti i file** cliccando con il mouse sul cerchietto visibile in fig.16, poi portate il cursore sulla scritta **OK** e cliccate. Nella finestra a destra vedrete apparire tutti i file, compresi quelli **nascosti**.

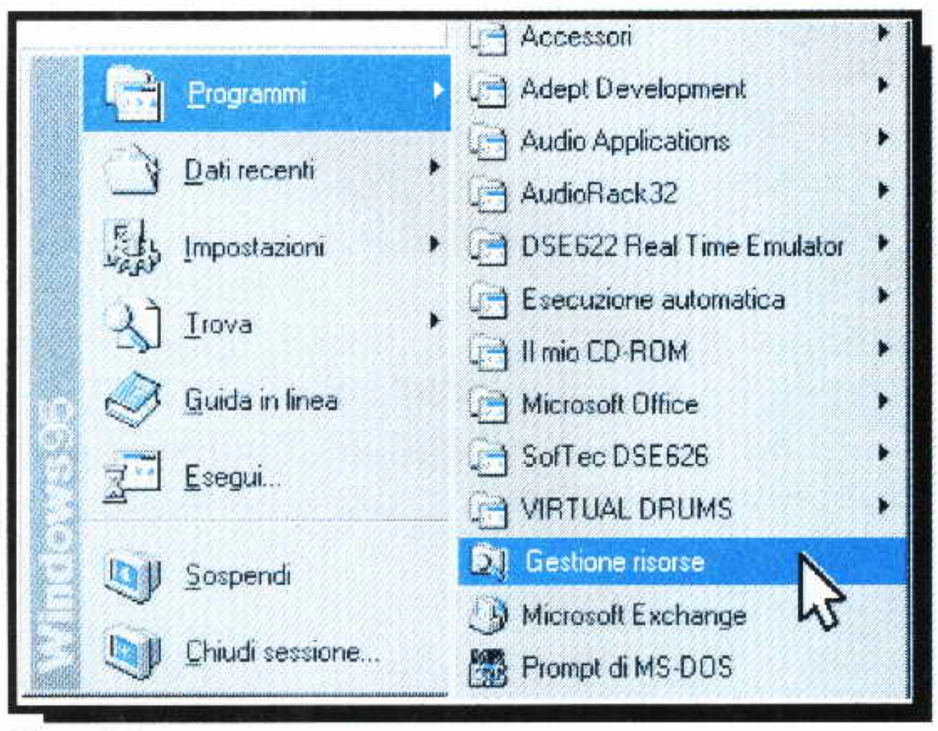


Fig. 13

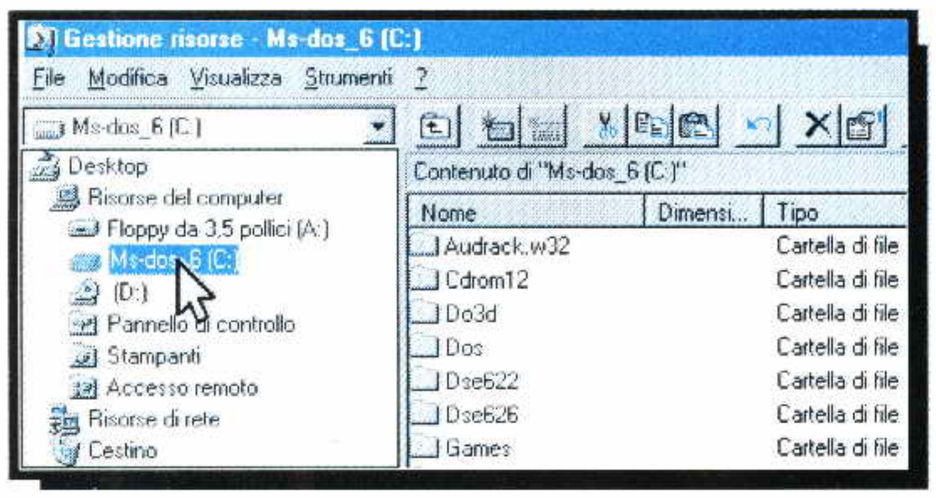


Fig. 14

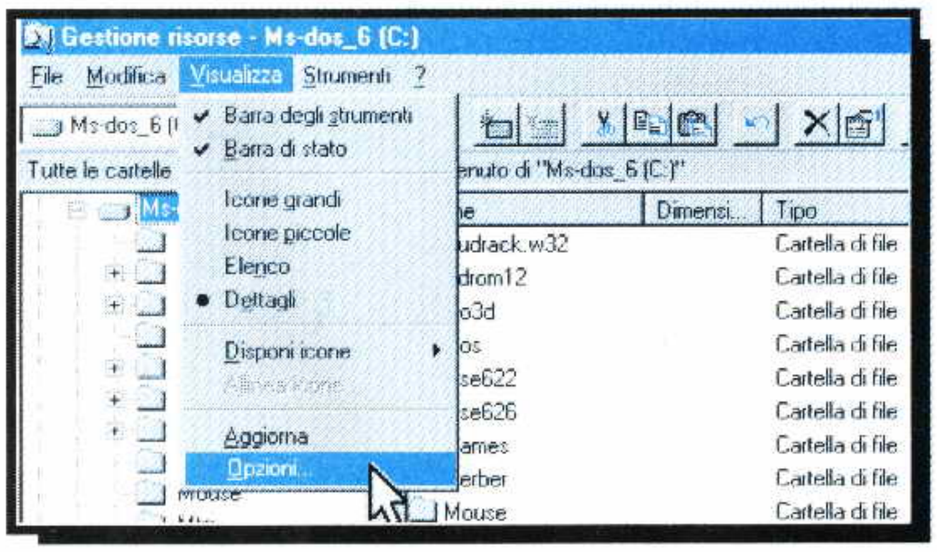


Fig. 15

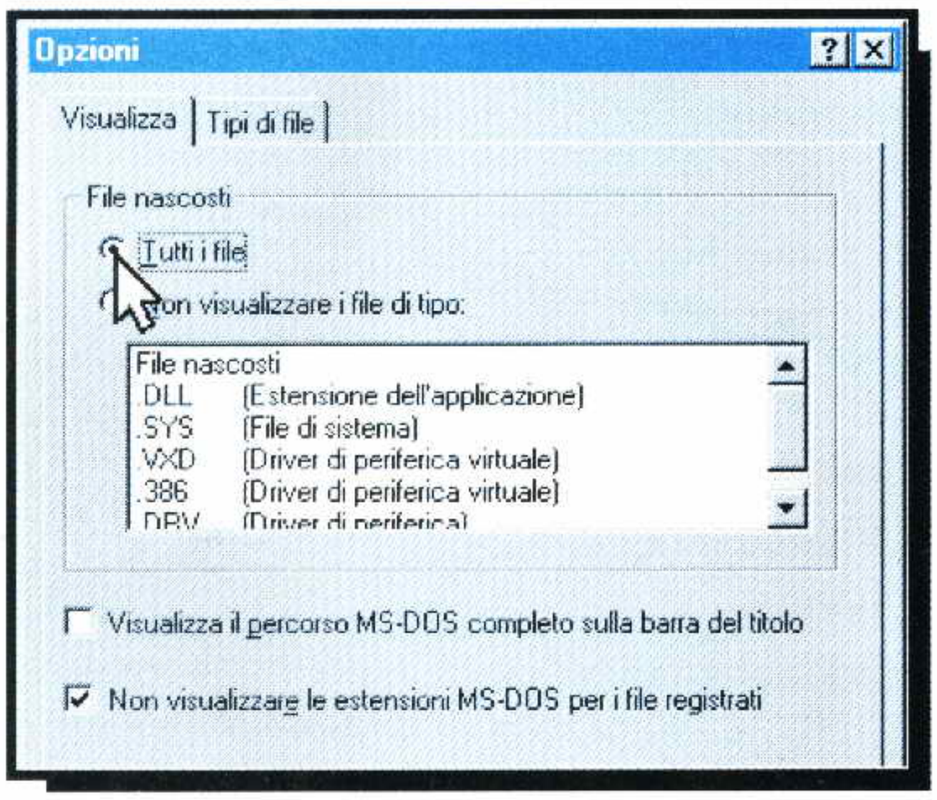


Fig. 16

– Utilizzate il tasto freccia giù per cercare il file **MSDOS.SYS** e quando l'avrete trovato selezionatelo cliccando una **sola volta** con il tasto **destro** del mouse.

– Nel menu che appare cliccate sulla scritta **Proprietà** (vedi fig.17) e quando appare la finestra di dialogo visibile in fig.18 controllate che **non** siano selezionate le opzioni **solo lettura** e **nascosto**, nel qual caso cliccate nelle rispettive caselle per togliere la selezione.

– Dopo questa verifica cliccate su **OK** (vedi fig.18) per tornare al file **MSDOS.SYS** (vedi fig.19) che sarà ancora selezionato e cliccate **due volte** ma con il tasto **sinistro** del Mouse.

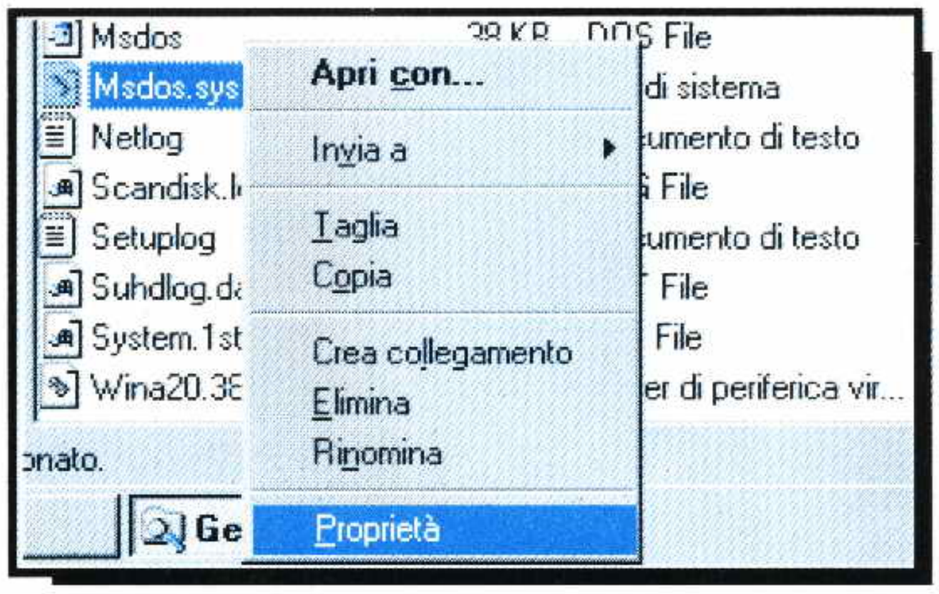


Fig. 17

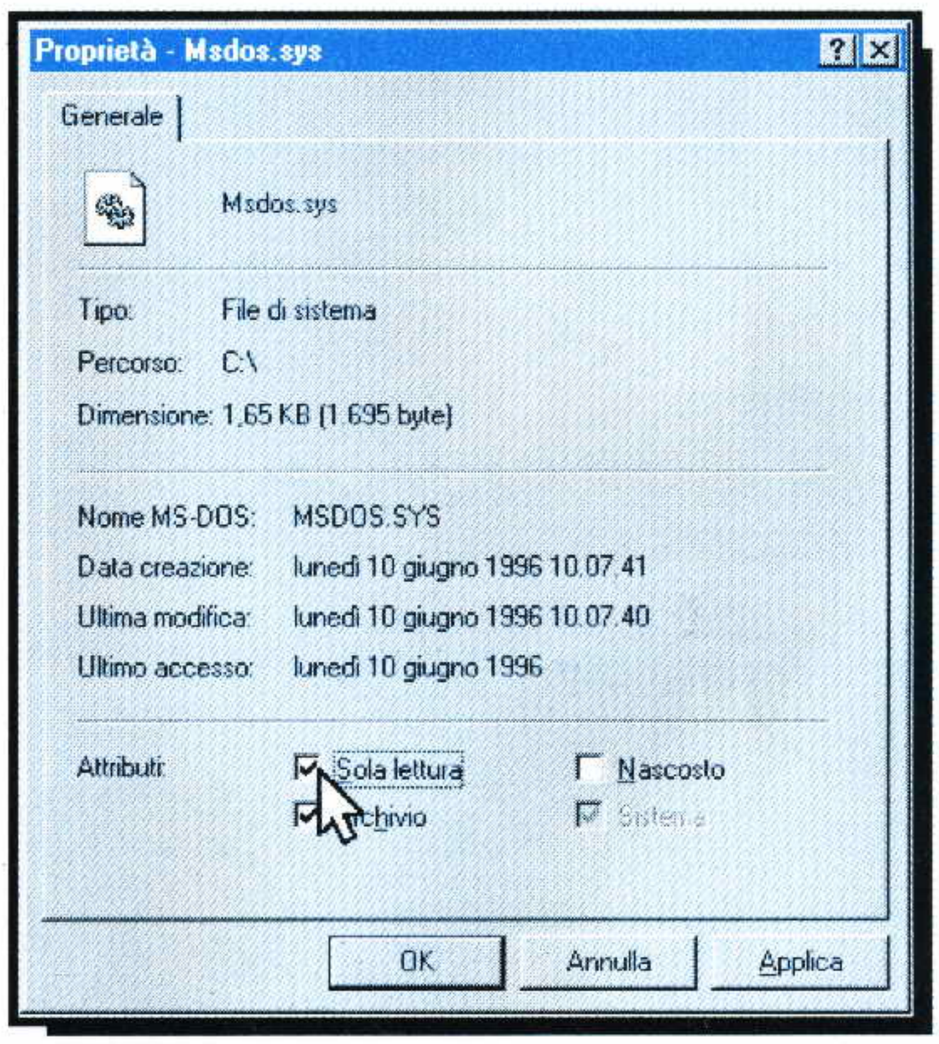


Fig. 18

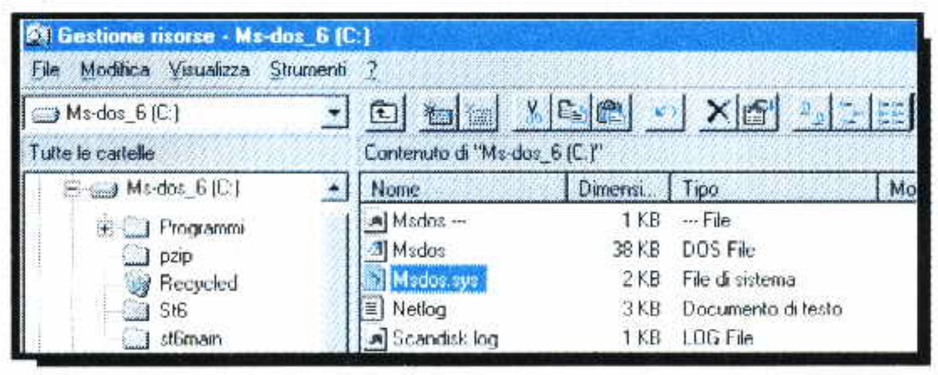


Fig. 19

– Apparirà la finestra di dialogo **Apri con** (vedi fig.20) in cui dovrete selezionare uno di questi programmi di gestione testi, **EDIT**, **NOTEPAD**, **WINWORD**. Poiché questi programmi sono equivalenti potrete indifferentemente scegliere l'uno o l'altro cliccando **due volte** sul nome corrispondente. Noi abbiamo usato **Edit**.

Fig. 20

– Sotto la scritta **[Options]** dovrebbero apparire queste due scritte:

BootGui=1
BootMulti=1

Se non compare **BootMulti=1** dovete necessariamente inserirla. Le altre scritte che dovete inserire come visibile in fig.21 sono:

BootMenu=1
BootMenuDelay=10

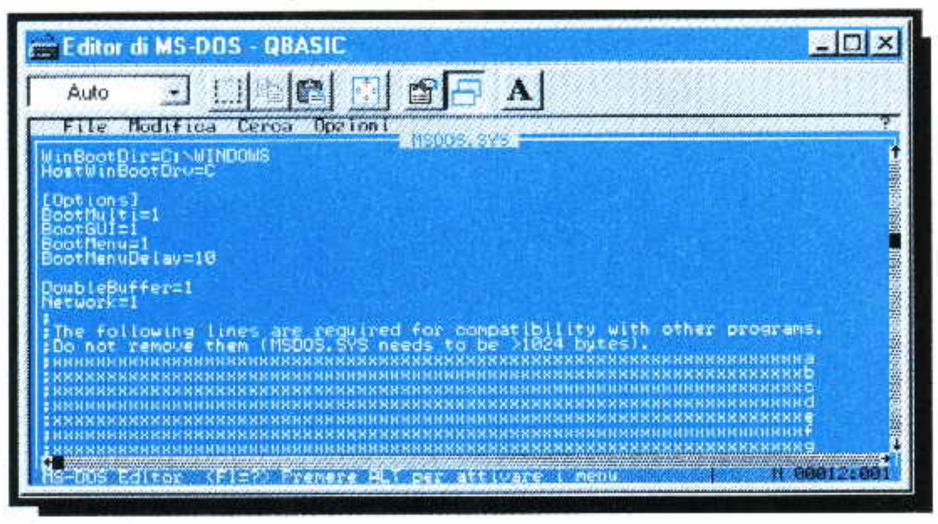


Fig. 21

L'opzione **BootMenu=1** ci mostra automaticamente ad ogni avvio il menu delle modalità di caricamento di **MS-DOS** e di **Windows 95** senza premere **F8**.
L'opzione **BootMenuDelay** stabilisce per quanto tempo, espresso in **secondi,** questo menu deve rimanere a video.

Noi abbiamo scelto un tempo di **10 secondi**, ma potete dare a questa variabile un altro valore.
Scaduto questo tempo, se non avete scelto nessuna modalità, viene automaticamente avviato **Windows 95** in modalità normale.

Nota: se non desiderate far apparire il logo di **Windows 95** inserite in coda alle altre la scritta **Logo=0** (vedi fig.22).

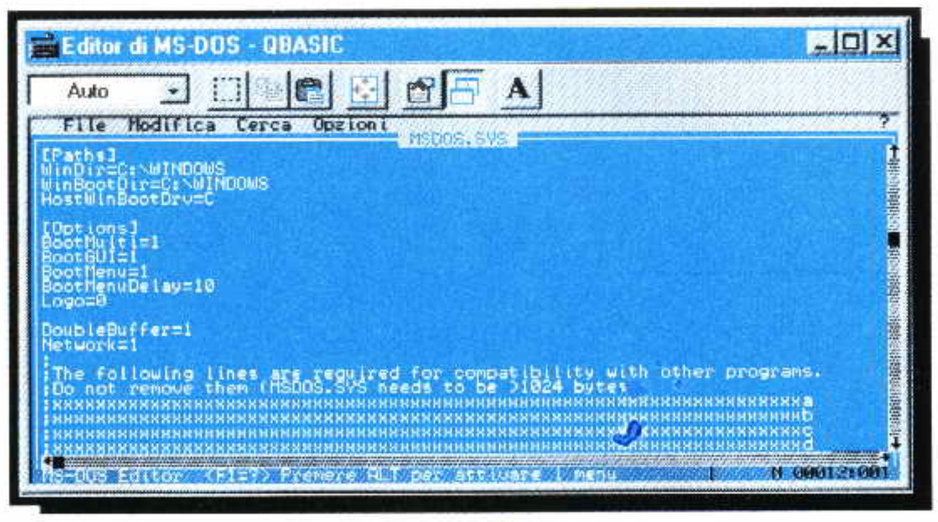


Fig. 22

Salvate il file utilizzando il comando **Salva** dal menu **File** ed uscite.

– Siccome **MSDOS.SYS** oltre ad essere un file nascosto è un file di sola lettura, dovete cliccare una volta con il tasto **destro** del mouse sulla scritta **MSDOS.SYS** poi selezionare **Proprietà** (vedi fig.17).

– Nella finestra di dialogo che appare cliccate accanto alla scritta **sola lettura** per ripristinare questa opzione, poi cliccate su **OK** (vedi fig.18).

– Ora cliccate sulla scritta **Visualizza** del menu di **Gestione Risorse** e selezionate **Opzioni** (vedi fig.15).

– Nella finestra di dialogo che appare ripristinate la condizione di file nascosti cliccando sul cerchietto, quindi uscite cliccando su **OK** (vedi fig.23).

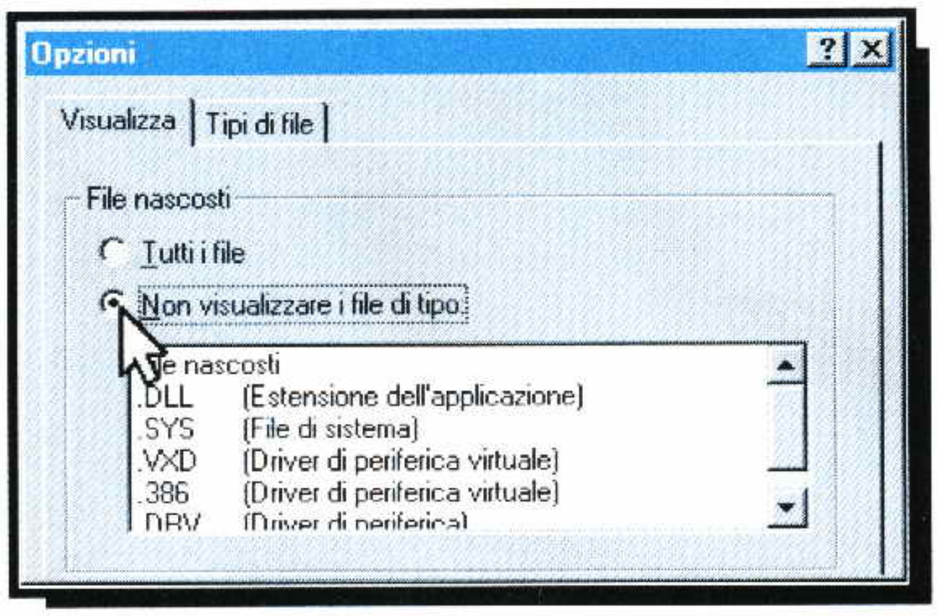


Fig. 23

– Uscite dal programma **Gestione Risorse**, chiudete **Windows 95** quindi ricaricatelo.
A questo punto la modifica proposta dal Sig. Chiribiri sarà operativa.

In passato abbiamo già presentato uno **scacciazanzare** con risultati piu' o meno lusinghieri, infatti se molti lettori si dichiaravano entusiasti perche' con questo circuito non venivano piu' punzecchiati, altri invece ci scrivevano che le zanzare continuavano imperterrite a molestarli.
Considerati questi risultati discordanti, avevamo deciso di non progettare piu' nessuno scacciazanzare, ma pressati dalle continue richieste di coloro che desiderano questo apparecchio **ecologico** in alternativa ai numerosi prodotti chimici disponibili in commercio, i quali se sono efficaci contro le zanzare non si sa quali conseguenze arrechino alla salute degli esseri umani, abbiamo cambiato idea.
Come abbiamo già accennato nel sottotitolo, non possiamo assicurare che tutte le zanzare sappiano di **non dover** piu' pungere chi dispone di questo apparecchio, ma, se lo faranno, potete avere la matematica certezza che anche acquistando uno scacciazanzare in farmacia si verificherà la medesima cosa.

Infatti, prima di realizzare questo progetto abbiamo acquistato tutti i modelli di scacciazanzare che siamo riusciti a reperire nelle farmacie e nei supermercati ed abbiamo controllato su quale **frequenza ultrasonica** lavorano.
Diversi funzionano ad una frequenza di circa **18 KHz** e altri a frequenze superiori, comprese tra i **25** ed i **30 KHz**.
Ne abbiamo dedotto che la gamma di frequenze piu' efficace per realizzare uno scacciazanzare e' compresa tra i **18-30 KHz**, anche se nessuno dei Costruttori da noi interpellati ci ha saputo dire se risultino piu' efficaci i **18 KHz** oppure i **30 KHz**.
A tal proposito vorremmo aggiungere che questi apparecchi, anche se vengono chiamati **scacciazanzare**, non fanno **fuggire** le zanzare, quindi non dovrete stupirvi se, avvicinandoli ad una zanzara, questa rimarrà **immobile** dove si trova.
Sembra infatti, anche se non possiamo affermarlo con assoluta certezza, che questi **ultrasuoni** riuscendo ad **intontire** le zanzare tolgano loro lo stimolo della fame e che, proprio per questo motivo, esse non vanno piu' alla ricerca di sangue per potersi sfamare.
Vera o falsa che sia questa teoria, dobbiamo accettarla visto che molte Industrie costruiscono ogni anno milioni di scacciazanzare.
Considerato che nessuno ci ha saputo dire qual e' la frequenza piu' **efficace**, noi abbiamo risolto questo problema con un **oscillatore swippato** che rie-

Anche se non possiamo assicurare che questo circuito riesca ad impedire a tutte le zanzare di punzecchiarvi, visto che apparecchi similari vengono venduti in tutte le farmacie perche' non presentarlo ? Leggendo questo articolo potrete apprendere il suo principio di funzionamento e quali frequenze vengono utilizzate.

UN MODERNO circuito

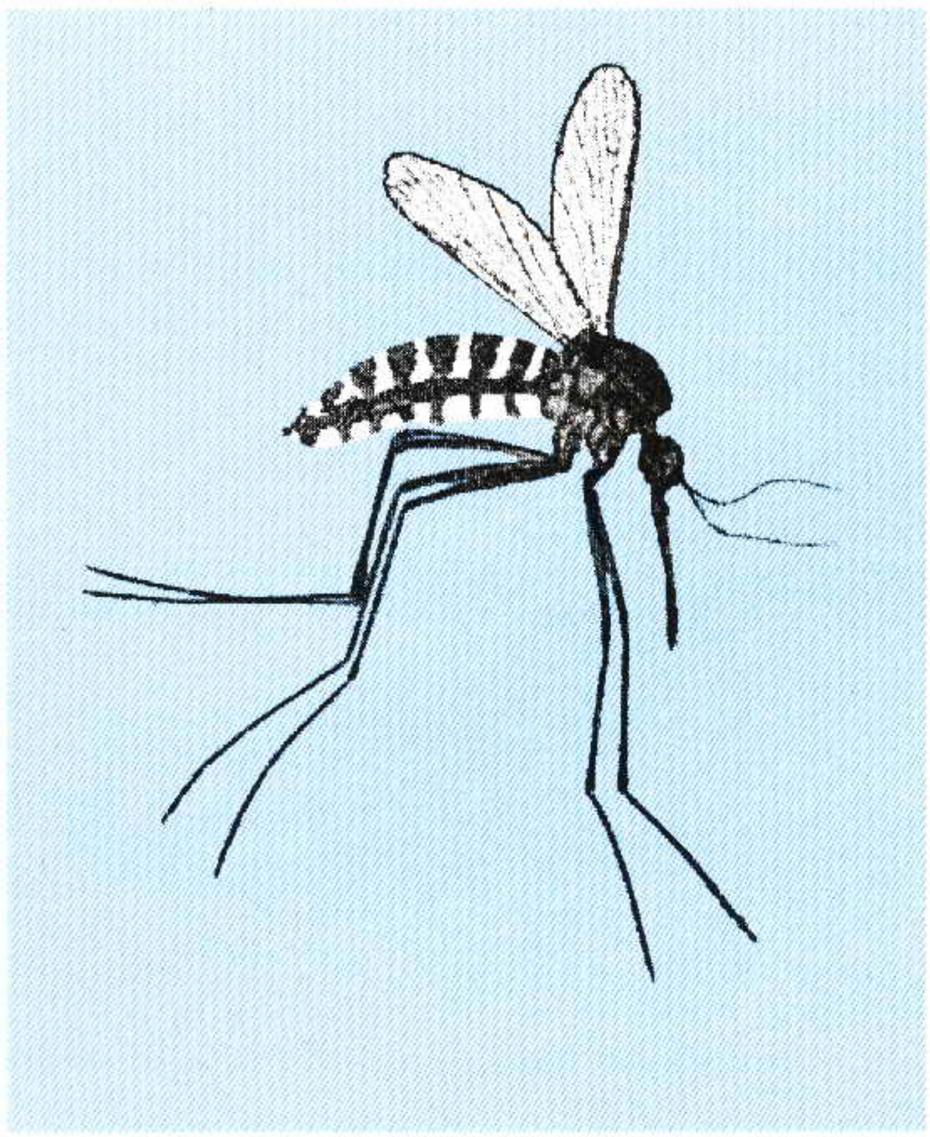


Fig.1 Non tutti sanno che a pungere gli uomini e gli animali per succhiare il sangue sono soltanto le zanzare "femmina". Le zanzare "maschio" si nutrono invece di sola linfa vegetale. In tutto il mondo vi sono ben 2.000 diverse specie di zanzare.

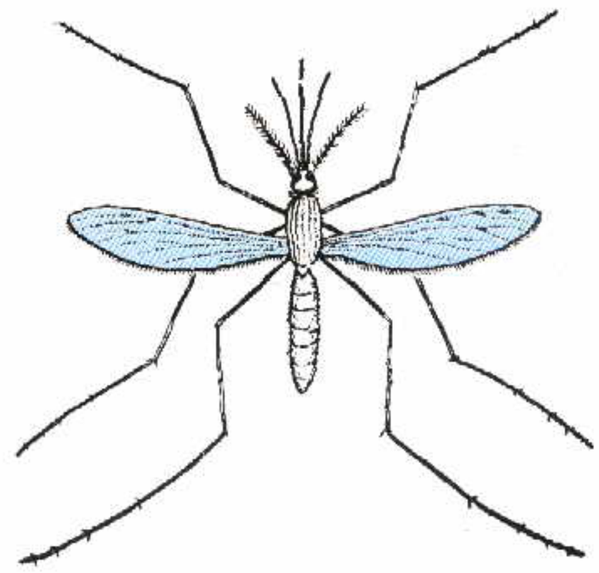


Fig.2 Il piccolo tweeter andrà applicato dietro al foro presente sul pannello e fissato utilizzando una goccia di collante.

SCACCIAZANZARE

ELENCO COMPONENTI LX.1259

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 680.000 ohm 1/4 watt
R6 = 47.000 ohm pot. lin.
R7 = 100.000 ohm 1/4 watt
R8 = 47.000 ohm 1/4 watt
R9 = 5.600 ohm 1/4 watt
R10 = 33 ohm 1/4 watt
R11 = 5.600 ohm 1/4 watt
R12 = 15.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 1 mF elettr.63 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 10 mF elettr. 63 volt
C6 = 47 mF elettr. 25 volt
C7 = 10.000 pF poliestere
C8 = 10 mF elettr. 63 volt
TR1 = PNP tipo BC.328
IC1 = LM342-15
IC2 = LS.141
IC3 = TBA.820 M
S1 = semplice deviatore
RS1 = ponte raddrizzatore 1 A.
DL1 = diodo led
AP = altoparlante 8 ohm
T1 = trasformatore T003.01
prim.220 V.
sec.0-14-17 V. 0,2 A.

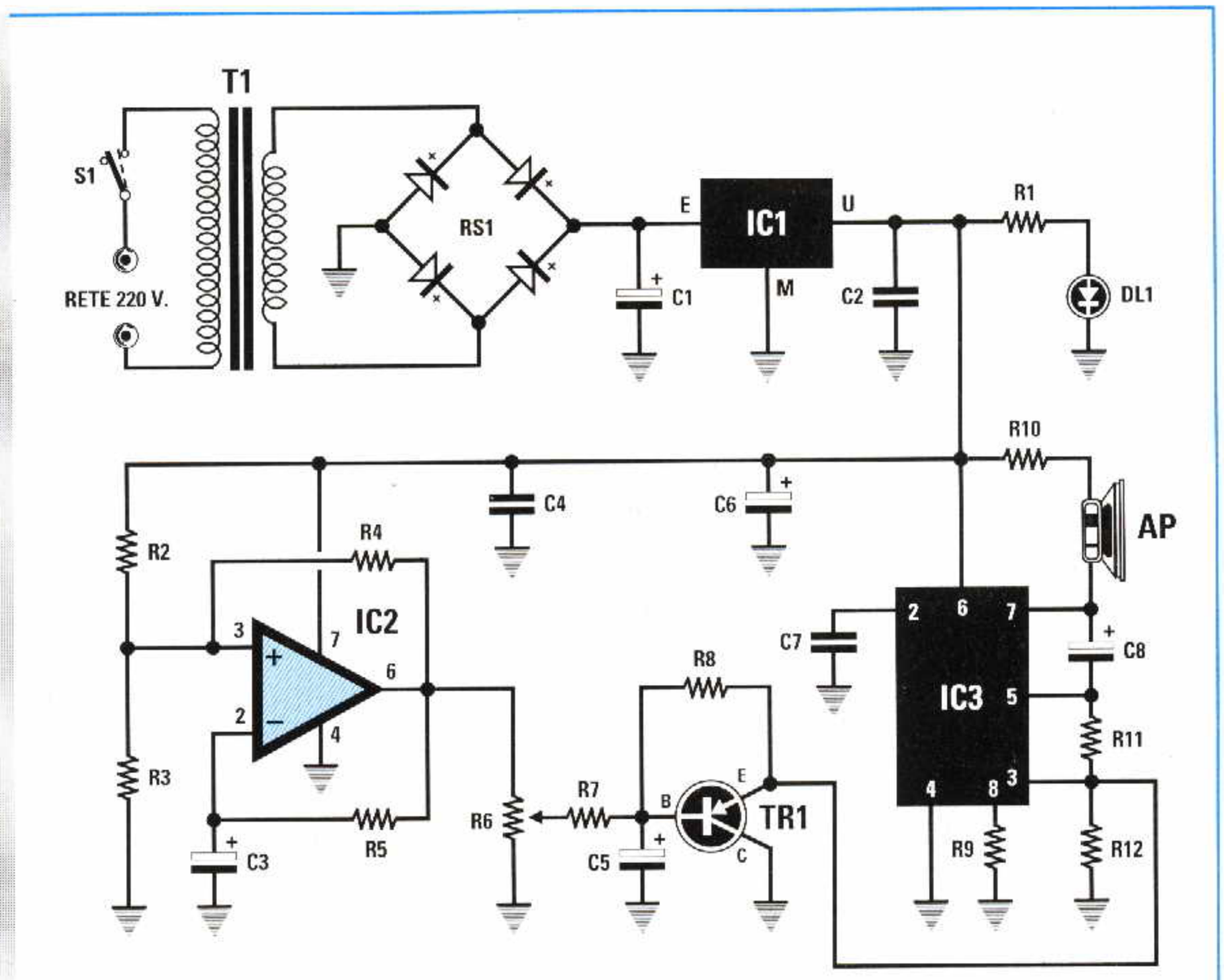


Fig.3 Schema elettrico del circuito scacciazanzare siglato LX.1259. Il potenziometro R6 vi permetterà di scegliere la frequenza ultrasonica più appropriata per il tipo di zanzare presenti in zona. Questa frequenza va individuata sperimentalmente.

sce a coprire in modo automatico una ristretta gamma di frequenze, partendo da un minimo di **10 KHz** fino ad arrivare ad un massimo di **43 KHz**.
Ruotando il potenziometro **R6** su **1/4** di giro, verrà emessa una gamma di frequenze compresa tra **33-43 KHz**.
Ruotandolo a **metà corsa**, verrà emessa una gamma di frequenze compresa tra **20-30 KHz**.
Ruotandolo a **3/4** di corsa, verrà emessa una gamma di frequenze compresa tra **13-22 KHz**.
Ruotandolo a **fine corsa**, verrà emessa una gamma di frequenze compresa tra **10-20 KHz**.

Con il potenziometro ruotato a **fine corsa** otterremo una frequenza **udibile**, che ci potrebbe servire per controllare "ad orecchio" se il progetto funziona.
In pratica, partendo con la manopola del potenziometro a fine corsa in modo da udire la frequenza swippata dei **10-20 KHz**, dovremo ruotarla leggermente in senso antiorario in modo da entrare nella gamma delle frequenze **non udibili** (**14-24 KHz**), poi sperimentalmente controlleremo su quale posizione lo scacciazanzare risulta piu' efficace, cioe' su **1/4-1/2-3/4** di corsa.
Per chi non lo sapesse, solo le **zanzare femmina** si nutrono di **sangue**, mentre le **zanzare maschio** esclusivamente di succhi **vegetali**.

SCHEMA ELETTRICO

Per realizzare questo scacciazanzare occorrono tre soli **integrati** (vedi fig.3):

TBA.820/M = oscillatore ultrasonico di potenza
LS.141 = oscillatore per lo sweep
LM.342/15 = stabilizzatore di tensione a **15 volt**

Iniziamo la descrizione dello schema elettrico dall'integrato oscillatore di potenza **TBA.820/M** siglato **IC3**.
Collegando il circuito come visibile in figura, siamo riusciti a far funzionare questo integrato sia come **oscillatore ultrasonico** sia come amplificatore di **bassa frequenza**.
La frequenza generata da **IC3** viene determinata dal valore della capacità del condensatore **C7** e dal valore ohmico della resistenza **R12**.
Con i valori da noi scelti, tenendo sempre presente la tolleranza del condensatore e delle resistenze, questo oscillatore genera una frequenza che si aggira sui **10 KHz**.
Per **aumentare** il valore di questa frequenza sarà sufficiente **ridurre** il valore della resistenza **R12** e, per farlo in modo automatico, abbiamo collegato in parallelo a questa resistenza il transistor **TR1**.
Polarizzando la Base di questo transistor con una tensione **positiva** varieremo la sua resistenza **Emettitore/Collettore** e poiche' questa risulta collegata in **parallelo** alla resistenza **R12,** automaticamente il suo valore si **ridurrà**.
Per far **swippare** la frequenza generata da **IC3**, anziche' polarizzare la Base di **TR1** con una tensione di valore fisso, la polarizzeremo con una tensione **variabile** che preleveremo sull'uscita dall'operazionale siglato **IC2**.
Questo operazionale viene utilizzato come oscillatore ad onda quadra in grado di fornire in uscita una frequenza di circa **1 Hertz** con una ampiezza di circa **15 volt** picco/picco.

Quando ruoteremo il cursore del potenziometro **R6** verso l'uscita di **IC2**, questa onda quadra verrà convertita in un'**onda triangolare** dal condensatore elettrolitico **C5** e, cosi' facendo, sulla Base del transistor **TR1** giungerà una tensione **positiva** che partendo da un valore di **0 volt** salirà verso i **15 volt**, per poi nuovamente scendere da **15 volt** a **0 volt** quando la semionda dell'onda quadra passerà dal **livello logico 1** al **livello logico 0**.

La frequenza **ultrasonica** generata dall'integrato **IC3** viene applicata ad un piccolo **tweeter,** che nello schema elettrico abbiamo siglato **AP**.

Per alimentare questo scacciazanzare occorre una tensione stabilizzata di **15 volt** che preleveremo dall'integrato **IC1.**
Il diodo led inserito in questo stadio di alimentazione (vedi **DL1**) ci permetterà di sapere quando l'apparecchio e' in funzione.

REALIZZAZIONE PRATICA

In fig.4 possiamo vedere lo schema pratico di montaggio di questo scacciazanzare.
Una volta in possesso del circuito stampato siglato **LX.1259**, potrete iniziare ad inserire tutti i componenti a partire dai due zoccoli per gli integrati **IC2-IC3**.
Dopo averne saldati i piedini, potrete inserire le poche resistenze, poi tutti i condensatori poliestere, quindi gli elettrolitici, rispettando per quest'ultimi la polarità **positiva/negativa** dei due terminali.

Proseguendo nel montaggio, inserirete il ponte raddrizzatore **RS1** rispettando anche per questo la polarità **+/-** dei suoi terminali, quindi l'integrato stabilizzatore **IC1**, verificando attentamente che il lato del corpo **smussato** risulti rivolto verso l'esterno e, per evitare errori, vi consigliamo di controllare il disegno serigrafico posto sullo stampato.

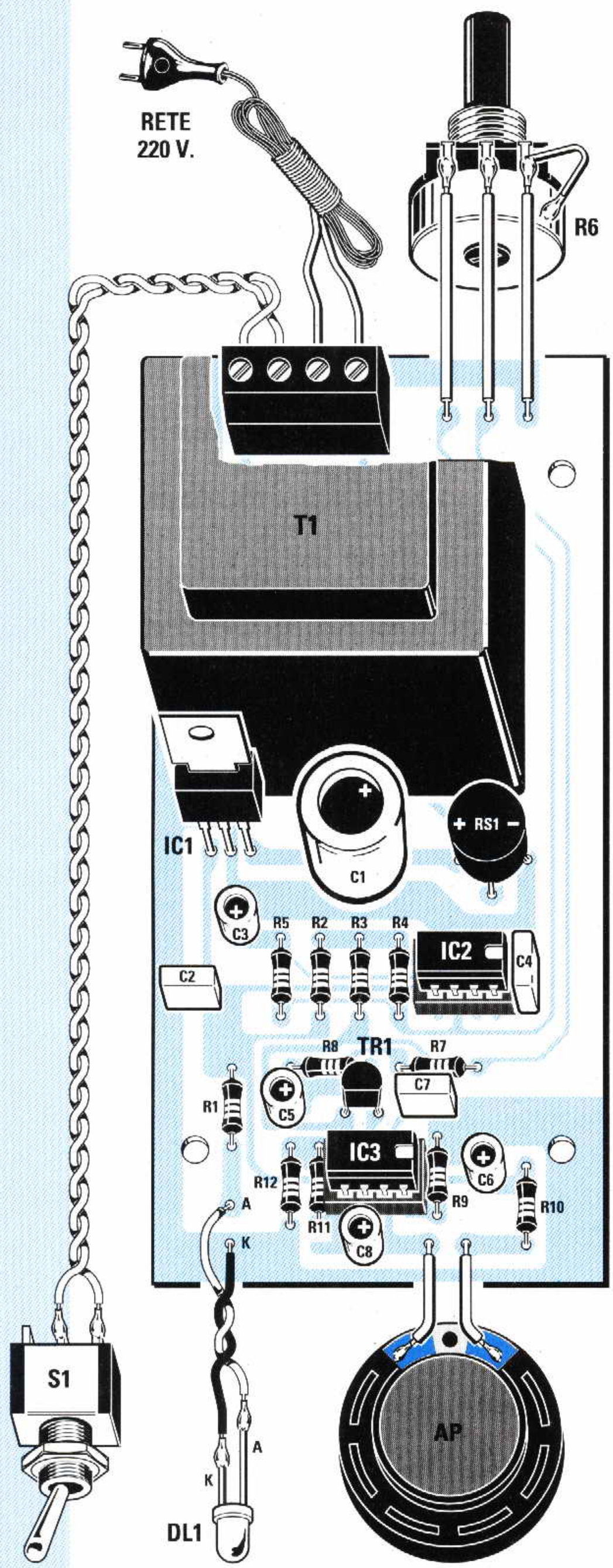


Fig.4 Schema pratico di montaggio del circuito completo del suo alimentatore.

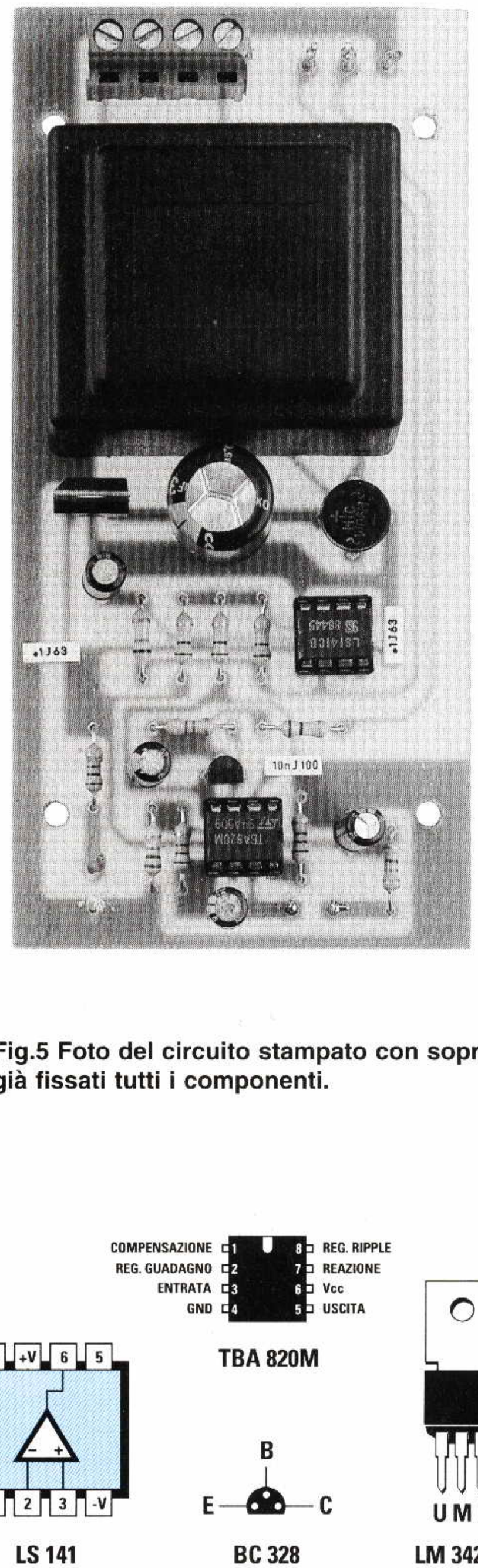


Fig.5 Foto del circuito stampato con sopra già fissati tutti i componenti.

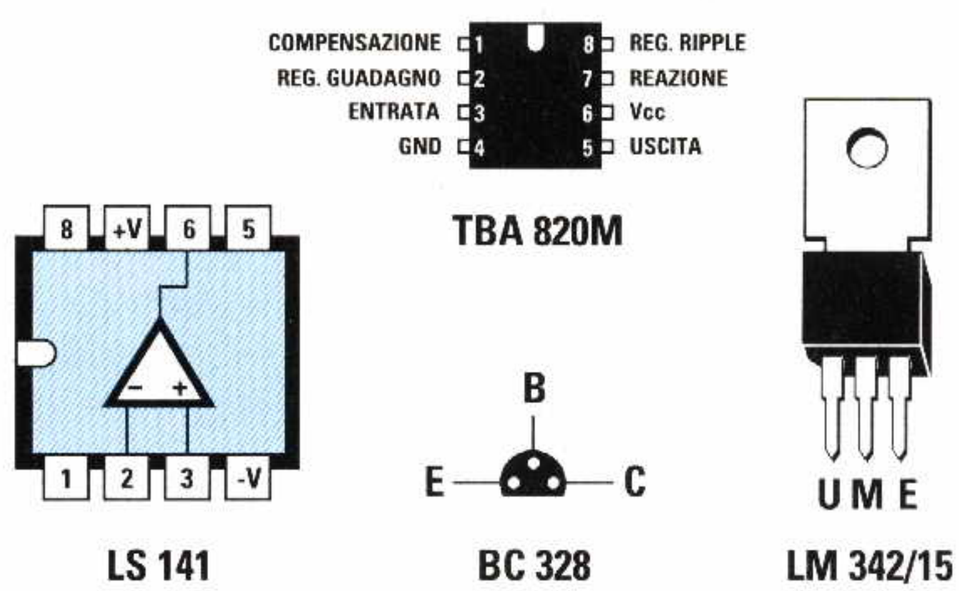


Fig.6 Connessioni degli integrati viste da sopra e del BC.328 viste invece da sotto.

Fisserete poi la morsettiera a **4 poli**, che vi servirà per entrare con la tensione di rete dei 220 volt e per collegarvi con l'interruttore **S1**.
Da ultimo monterete il trasformatore di alimentazione **T1** senza preoccuparvi della disposizione dei terminali, perche' la foratura del circuito stampato e' predisposta in modo da impedire che lo si possa inserire in senso inverso al richiesto.

Al completamento del montaggio mancano i soli collegamenti esterni, cioe' quelli che si congiungono al potenziometro **R6**, all'interruttore **S1**, al piccolo **tweeter** ed al **diodo led**.

Prima di collegare questi componenti esterni, vi converrà fissare il circuito stampato all'interno del suo contenitore utilizzando le quattro viti autofilettanti presenti nel kit.
Eseguita questa operazione, fisserete sul pannello posteriore il potenziometro **R6**, non senza aver prima accorciato la lunghezza del suo perno.
Sul pannello frontale fisserete l'interruttore **S1** e la gemma cromata contenente il diodo **DL1**.
Anche il piccolo **tweeter** va fissato sul pannello frontale e poiche' sul suo corpo non esiste nessun punto di aggancio, la soluzione piu' semplice per farlo potrebbe essere quella di usare due fili rigidi che, fissati sullo stampato e sui due terminali del tweeter, lo tengano bloccato.
Potrete fissare questo tweeter sul pannello con due sole gocce di **collante fissatutto**.

Quando monterete il diodo led, ricordatevi che il filo che giunge sul terminale piu' lungo **A** va collegato al foro **A** presente sul circuito stampato, in caso contrario il diodo led non si accenderà.

Stabiliti tutti i collegamenti, potrete chiudere il mobile e collegare la spina di rete ad una presa dei 220 volt ed il circuito sarà cosi' pronto per **stordire** le zanzare presenti nella stanza.
Se ruoterete la manopola tutta in senso antiorario, udrete una nota **acutissima** alquanto fastidiosa e, come abbiamo già accennato, questa posizione serve solo per controllare se l'oscillatore funziona.
Constatato cio', potrete elevare la frequenza ruotando la manopola di **1/4-1/2 giro** e, in tal modo, entrerete nella gamma delle frequenze **ultrasoniche** che sono quelle non gradite dalle zanzare.
Sperimentalmente dovrete controllare se nella vostra zona le zanzare risultano piu' sensibili alla gamma di frequenze che si ottengono ponendo la manopola a **1/4-1/2-3/4-4/4** di giro.
Il vantaggio che presenta questo scacciazanzare rispetto a quelli commerciali e' quello di poter variare la gamma delle frequenze ultraacustiche da **15 KHz** fino ad un massimo di **43 KHz** in modo da trovare quella che risulta piu' efficace.

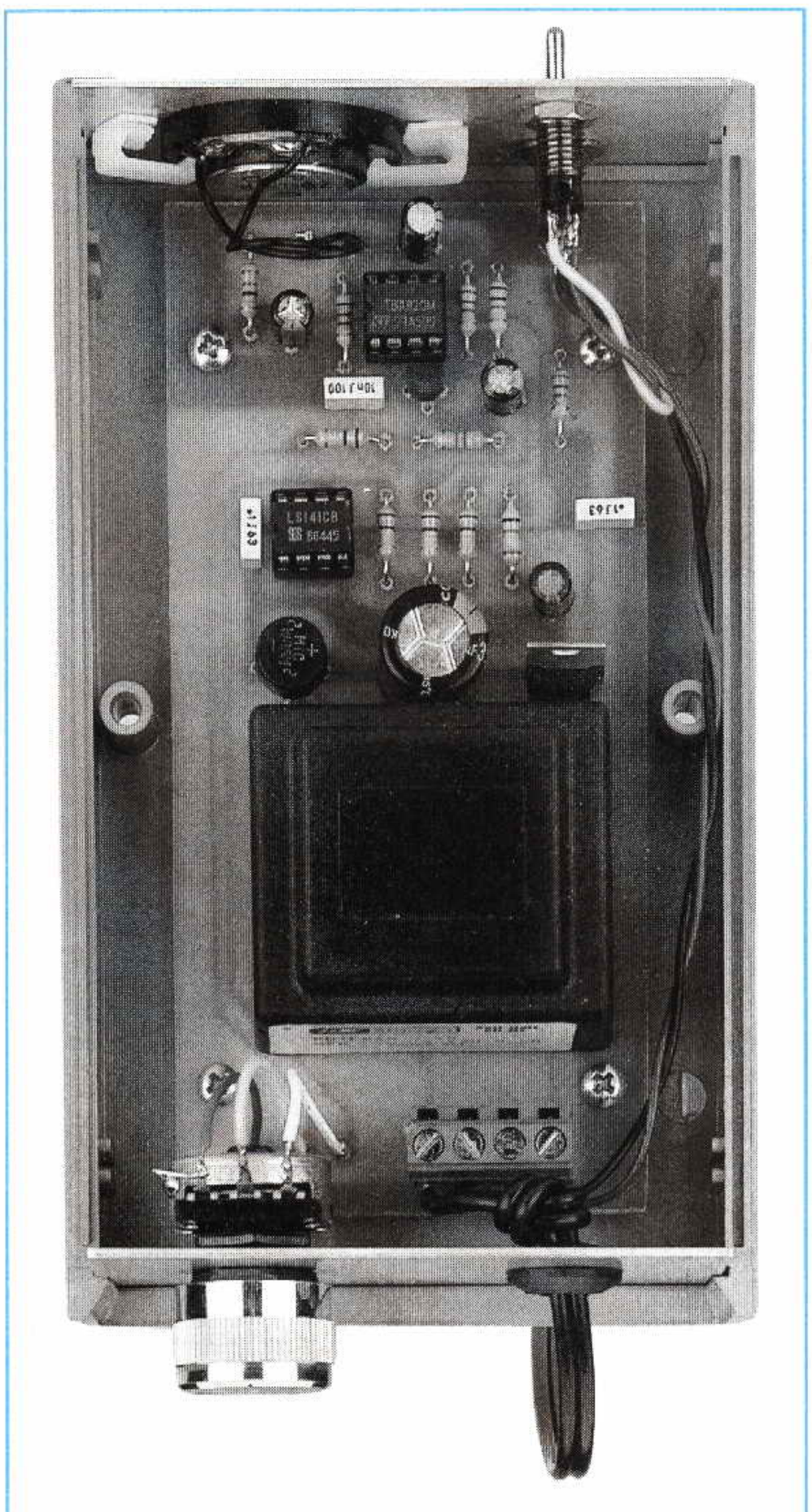


Fig.7 Foto del circuito già fissato all'interno del relativo mobile plastico.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare questo scacciazanzare siglato **LX.1259** (vedi figg.4-5), più una manopola ed il mobile **MO.1259** provvisto di pannello gia' forato L.53.000

Costo del solo stampato **LX.1259** ..... L. 6.500

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio

imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO

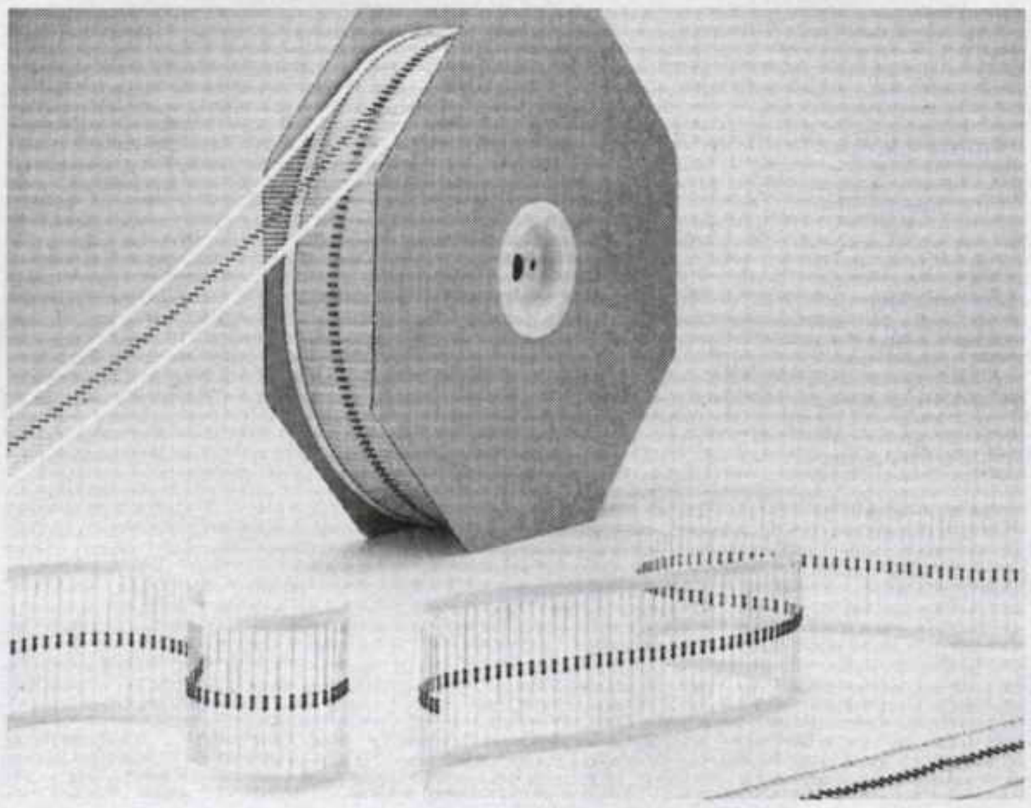
In questa **4° lezione** vi spiegheremo cosa sono i **diodi zener** e come vengono utilizzati in un circuito elettronico, inoltre parleremo di **speciali** diodi, chiamati in italiano **varicap**, che possiamo considerare come minuscoli **condensatori** perché, applicando ai loro capi una **tensione** continua, presentano la caratteristica di **variare** la loro capacità da un valore massimo ad un valore minimo.

Passeremo poi a descrivere i **display** a **7 segmenti** precisando la differenza che intercorre tra gli **Anodi comuni** ed i **Catodi comuni** e per fare un po' di pratica vi proponiamo il montaggio di un semplice circuito **didattico**, di cui forniamo lo schema, col quale riuscirete a visualizzare i **numeri** da **0** a **9** ed anche qualche lettera dell'**alfabeto** o altro segno grafico.

Nella **Tavola** riportata in questo articolo troverete tutte le connessioni viste da **dietro** dei più comuni **display** a 7 segmenti. Questa tavola vi sarà molto utile per sapere quali piedini alimentare per accendere i diversi **segmenti**.

Concluderemo la lezione con gli speciali **diodi** in grado di emettere e captare i **raggi invisibili** all'**infrarosso**: i **fotodiodi**.

In attesa delle prossime lezioni, nelle quali pubblicheremo progetti interessanti che, seguendo le nostre indicazioni, sarete in grado di montare con estrema facilità, potrete proseguire le vostre esercitazioni montando due piccoli e semplici circuiti con normali **diodi led**.



Sebbene i diodi **zener** abbiano la stessa forma dei diodi al silicio ed una fascia colorata che identifica il lato del terminale **Catodo**, non vengono utilizzati per raddrizzare una tensione alternata, ma soltanto per **stabilizzare** delle tensioni **continue**.
Per poterli distinguere dai comuni diodi **raddrizzatori** vengono rappresentati negli schemi elettrici con il **simbolo** grafico visibile in fig.103.

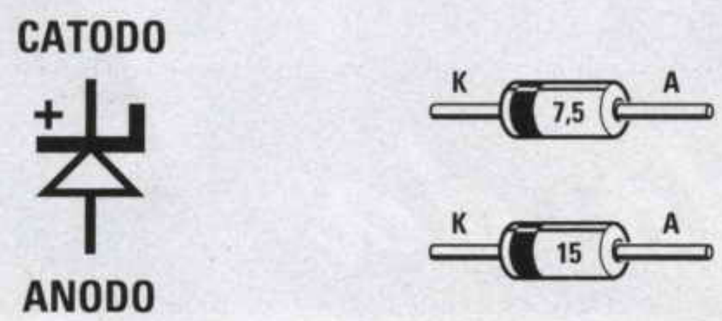


Fig.103 Simbolo grafico del diodo zener. Il Catodo si trova dalla parte della riga nera.

La sigla riportata sul loro corpo, ad esempio, **4,5 - 5,1 - 7,5 - 12 - 15 - 18 - 33 ecc.**, indica il valore della tensione che ci forniscono già stabilizzata.
In altre parole un **diodo zener** siglato **5,1** verrà usato quando si desidera stabilizzare una tensione **continua**, ovviamente di valore più elevato (**7 - 10 - 12 - 15 volt**), sul valore **fisso** di **5,1 volt**.
Un **diodo zener** siglato **18** verrà usato per stabilizzare una tensione **continua** di valore più elevato (**22 - 25 - 30 volt**) sul valore **fisso** di **18 volt**.
Per stabilizzare una tensione tramite un **diodo zener** bisogna sempre collegare sul suo **Catodo** una **resistenza di caduta** (vedi **R1** in fig.104).
Infatti un **diodo zener** collegato direttamente sulla tensione da stabilizzare **senza** una resistenza, si **danneggerebbe** in pochi secondi.

Il valore **ohmico** della **resistenza** va scelto in funzione del valore della tensione che vogliamo **stabilizzare** e del valore del **diodo zener** utilizzato.

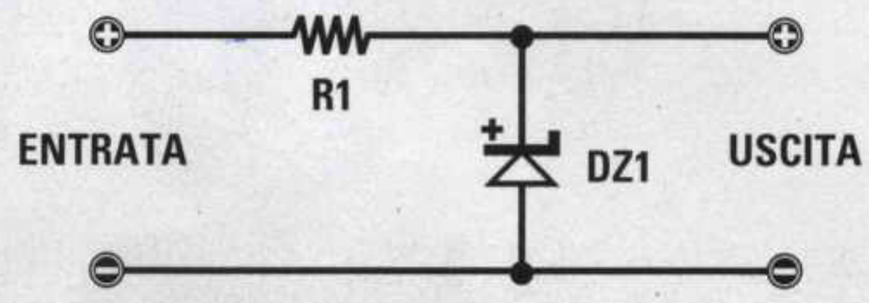


Fig.104 Il diodo zener va sempre collegato ad una tensione tramite una resistenza.

La formula utile per ricavare il valore in **ohm** di questa resistenza è la seguente:

$$ohm = \frac{(Vcc - Vz)}{0,025}$$

ohm è il valore della resistenza da utilizzare
Vcc sono i **volt** applicati sulla resistenza
Vz sono i **volt** del diodo zener utilizzato
0,025 è la **corrente** media di lavoro in amper

Supponendo di avere una tensione di **12 volt** (vedi fig.105) e di volerla **stabilizzare** a **5,1 volt**, dovremo ovviamente procurarci un **diodo zener** da **5,1 volt** e poi collegarlo ai **12 volt** tramite una **resistenza** che abbia un valore di:

(12 - 5,1) : 0,025 = 276 ohm

Poiché questo non è un valore **standard** cercheremo il valore più prossimo, cioè **270 ohm**.

Supponendo di avere una tensione di **27 volt** (vedi fig.106) e di volerla **stabilizzare** a **15 volt**, dovremo procurarci un **diodo zener** da **15 volt** e poi collegarlo ai **27 volt** tramite una **resistenza** che abbia un valore di:

(27 - 15) : 0,025 = 480 ohm

Poiché anche questo non è un valore **standard** cercheremo il valore più prossimo, cioè **470 ohm**.

Tenete sempre presente che, come qualsiasi altro componente, anche i **diodi zener** hanno una loro **tolleranza**, quindi la tensione che **stabilizzerete** non avrà l'esatto valore riportato sul loro involucro. In altre parole sull'uscita di un **diodo zener** da **5,1 volt** potremo prelevare una tensione compresa tra **4,8 volt** e **5,4 volt**, sull'uscita di un **diodo zener** da **15 volt** potremo prelevare una tensione compresa tra **13,8** e **15,6 volt** (vedi **Tabella N.13**).

TABELLA N.13

VOLT ZENER	SIGLA CORPO	VOLT MINIMI	VOLT MASSIMI
2,7	2V7	2,5	2,9
3,0	3V0	2,8	3,2
3,3	3V3	3,1	3,5
3,6	3V6	3,4	3,8
3,9	3V9	3,7	4,1
4,3	4V3	4,0	4,6
4,7	4V7	4,5	5,0
5,1	5V1	4,8	5,4
5,6	5V6	5,2	6,0
6,2	6V2	5,8	6,6
6,8	6V8	6,4	7,2
7,5	7V5	7,0	7,9
8,2	8V2	7,7	8,7
9,1	9V1	8,5	9,6
10,0	10	9,4	10,6
11,0	11	10,4	11,6
12,0	12	11,4	12,7
13,0	13	12,4	14,1
15,0	15	13,8	15,6
16,0	16	15,3	17,1
18,0	18	16,8	19,1
20,0	20	18,8	21,2
22,0	22	20,8	23,3
24,0	24	22,8	25,6
27,0	27	25,1	28,9
30,0	30	28,0	32,0

DIODI ZENER in SERIE

I **diodi zener** si collegano solamente in **serie**, perché collegandoli in **parallelo** si ottiene una **tensione stabilizzata** pari al diodo zener con il valore più **basso**.

Collegando in **parallelo** due diodi zener, uno da **5,1 volt** ed uno da **15 volt**, otterremo una tensione stabilizzata sul valore di tensione **minore**, cioè **5,1 volt**.
Se invece colleghiamo in **serie** due diodi zener potremo **stabilizzare** una tensione sul valore pari alla **somma** dei due diodi.
Collegando in **serie** un diodo zener da **5,1 volt** ed uno da **15 volt** (vedi fig.107) otterremo una tensione stabilizzata di **5,1 + 15 = 20,1 volt**.
Per collegare in serie **due diodi** bisogna sempre collegare sull'**Anodo** del primo diodo il **Catodo** del secondo diodo come visibile in fig.107.

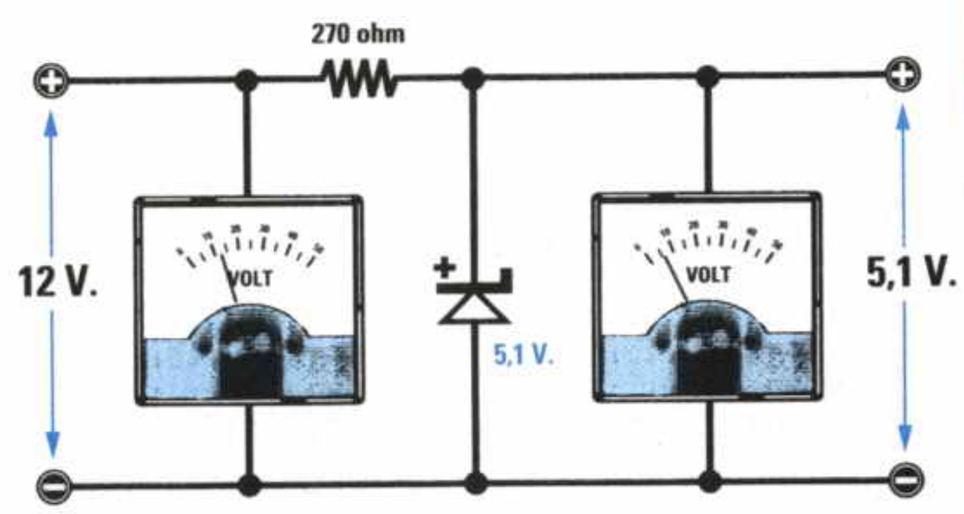


Fig.105 Il valore della resistenza va calcolato in funzione della tensione che viene applicata sull'ingresso del diodo zener.

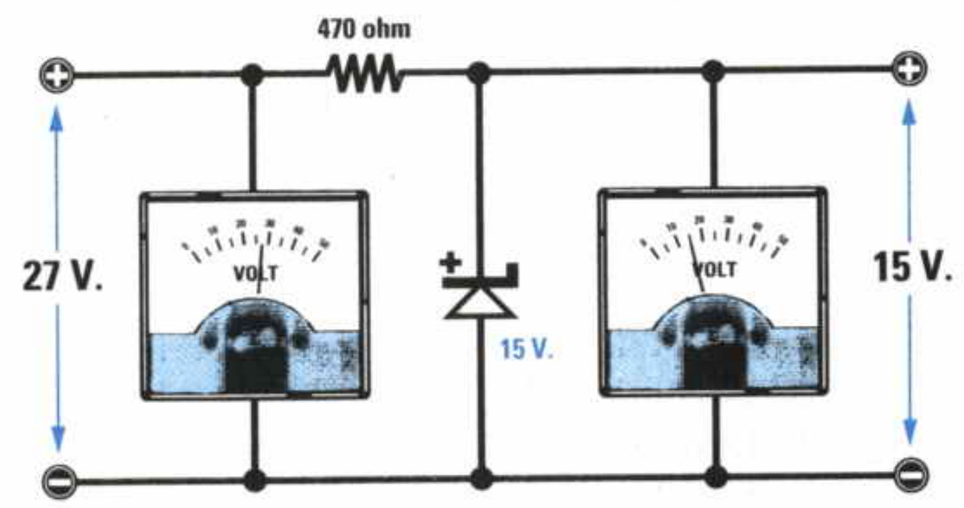


Fig.106 Per stabilizzare una tensione di 27 volt con un diodo zener da 15 volt si deve utilizzare una resistenza da 470 ohm.

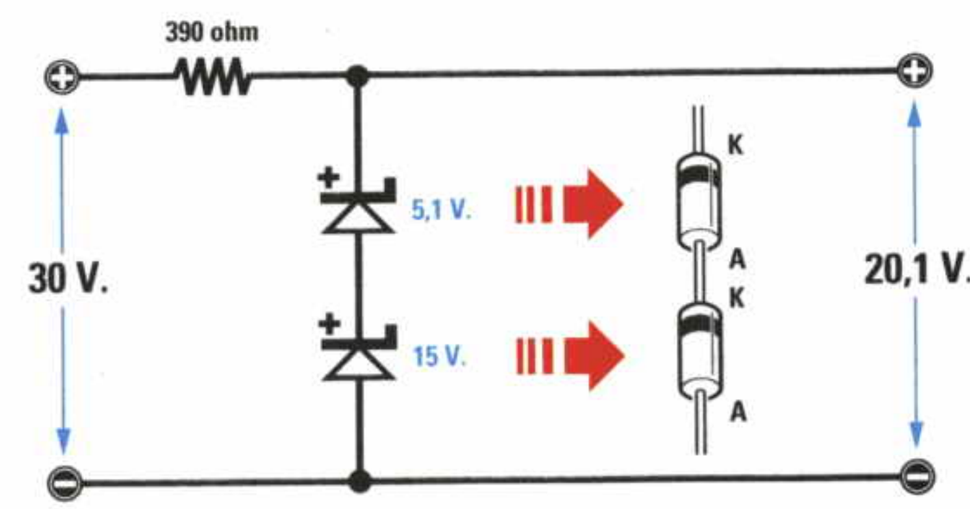


Fig.107 Collegando in serie due diodi zener si riesce ad ottenere una tensione stabilizzata pari alla somma dei due diodi.

DIODI VARICAP = PICCOLI CONDENSATORI VARIABILI

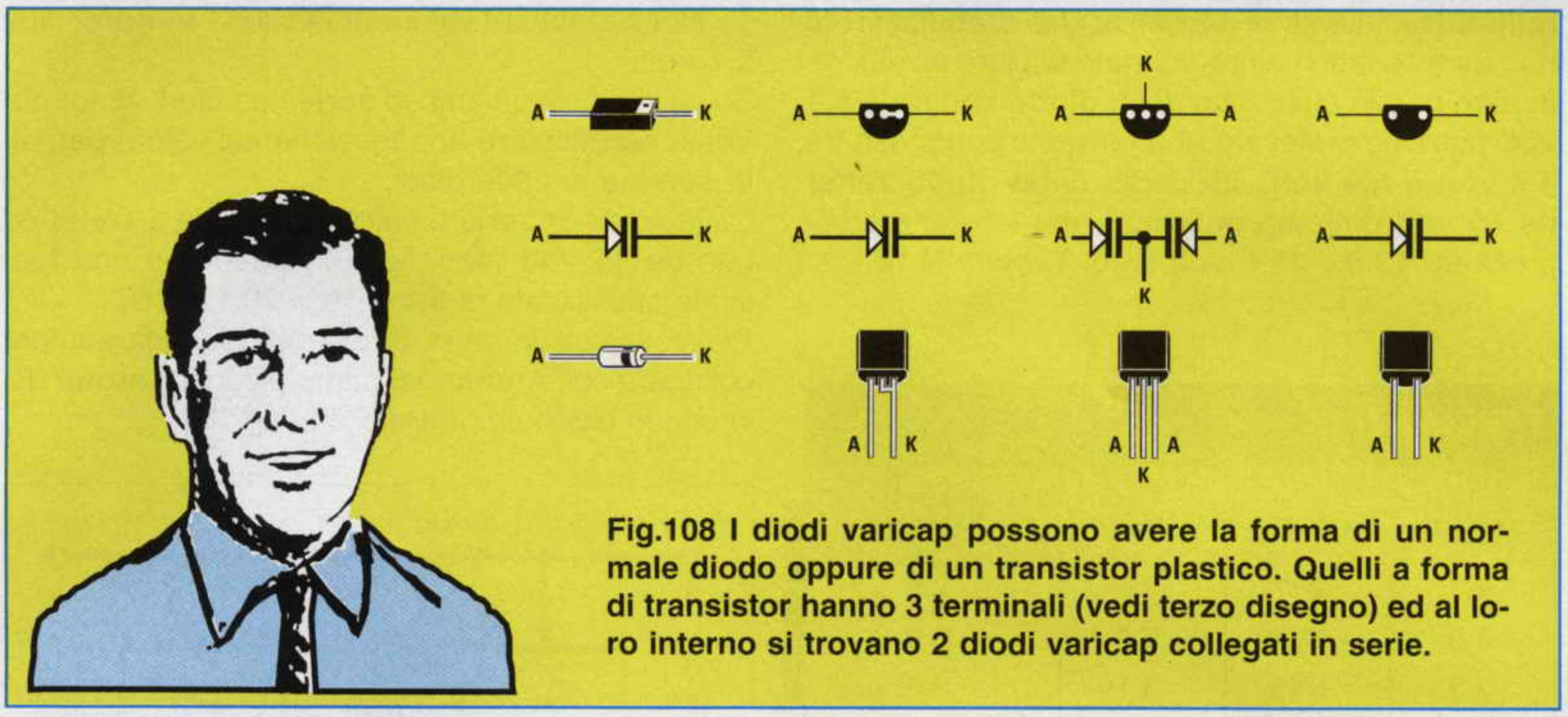


Fig.108 I diodi varicap possono avere la forma di un normale diodo oppure di un transistor plastico. Quelli a forma di transistor hanno 3 terminali (vedi terzo disegno) ed al loro interno si trovano 2 diodi varicap collegati in serie.

I **diodi varicap** (vedi fig.108) sono dei diodi che presentano la caratteristica di **variare** la loro **capacità interna** in rapporto al valore della **tensione continua** applicata sui loro terminali.
Pertanto un **diodo varicap** può essere paragonato ad un minuscolo **compensatore capacitivo**.
Graficamente i **varicap** vengono raffigurati negli schemi elettrici con il simbolo di un **condensatore** a cui è appoggiato un **diodo** (vedi fig.109).
Il lato in cui è raffigurato il **condensatore** si chiama **Catodo** (questo lato è sempre contraddistinto dalla lettera **K**), il lato opposto è l'**Anodo**.
Per far funzionare i **diodi varicap** bisogna applicare sul **Catodo** una **tensione positiva** e sull'**Anodo** una tensione **negativa**.
Quando ai suoi capi non viene applicata nessuna **tensione**, il **diodo varicap** presenta la sua **massima capacità**, quando ai suoi capi viene applicata la sua **massima** tensione di lavoro, presenta la **minima capacità**.
Ad esempio, se prendiamo un **diodo varicap** da **60 picofarad** che funziona con una tensione **massima** di lavoro di **25 volt**, noi potremo **variare** la sua capacità variando la tensione di alimentazione da **0** a **25 volt** come riportato nella **Tabella N.14**.

TABELLA N.14

tensione	capacità
0 volt	60 picofarad
2 volt	50 picofarad
4 volt	40 picofarad
6 volt	20 picofarad
8 volt	18 picofarad
12 volt	10 picofarad
14 volt	8 picofarad
16 volt	6 picofarad
18 volt	5 picofarad
20 volt	4 picofarad
22 volt	3 picofarad
24 volt	2 picofarad
25 volt	1,8 picofarad

I **diodi varicap** vengono oggi utilizzati in tutti i **ricevitori** ed in tutti i **televisori** per accordare i circuiti di **sintonia** in sostituzione dei vecchi ed ingombranti **condensatori variabili**.

Poiché le capacità da usare per potersi sintonizzare sulla gamma delle **Onde Medie** non può es-

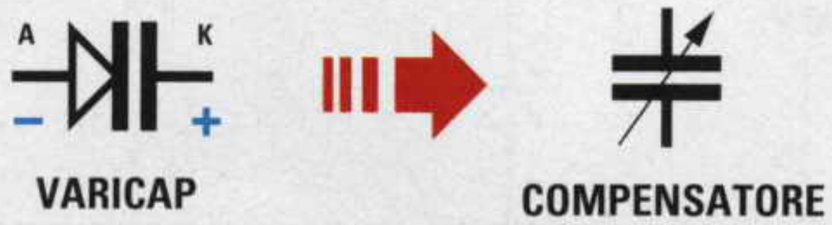


Fig.109 Sulla sinistra il simbolo grafico di un diodo varicap. Questi diodi sono dei piccoli condensatori di capacità variabile.

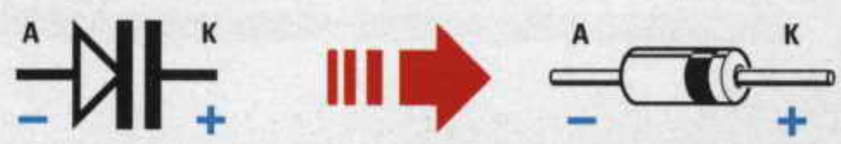


Fig.110 Il terminale K (Catodo) di questi diodi va sempre collegato al positivo di alimentazione tramite una resistenza.

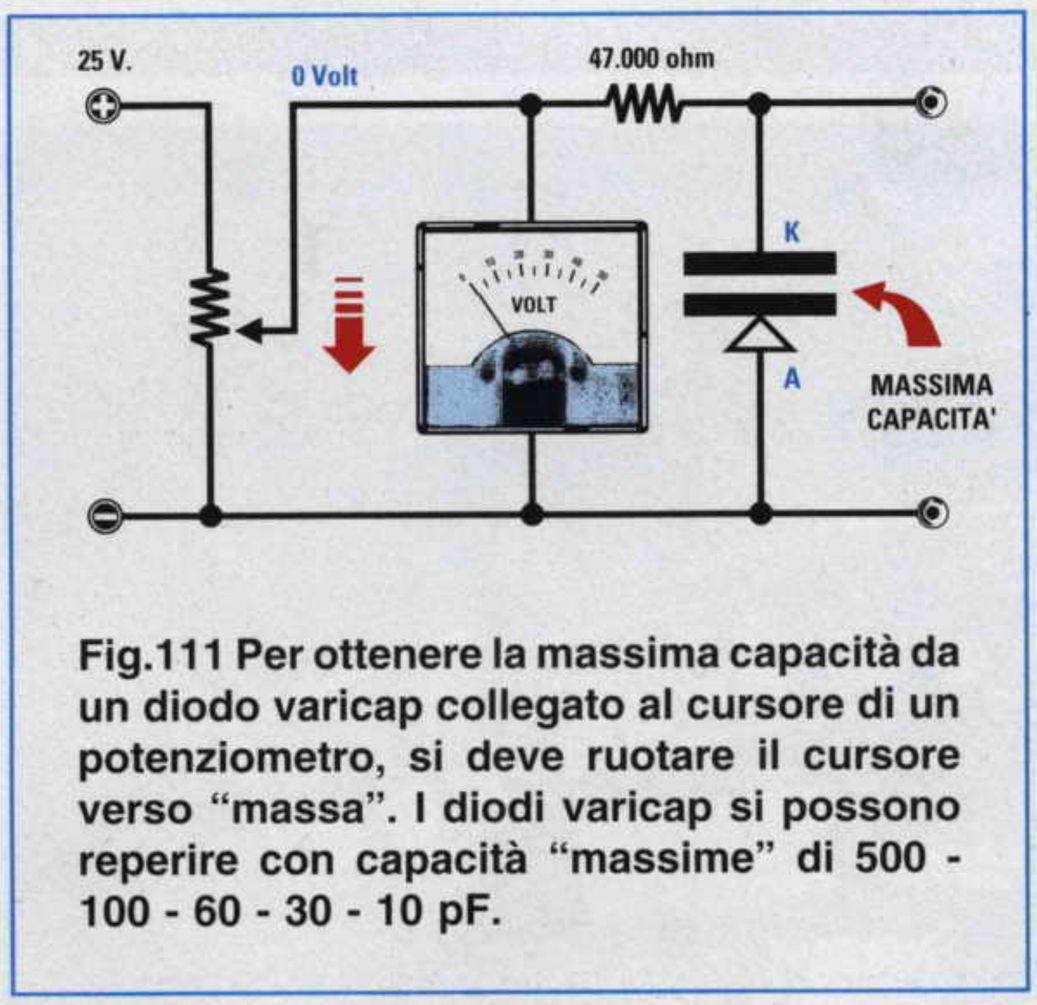


Fig.111 Per ottenere la massima capacità da un diodo varicap collegato al cursore di un potenziometro, si deve ruotare il cursore verso "massa". I diodi varicap si possono reperire con capacità "massime" di 500 - 100 - 60 - 30 - 10 pF.

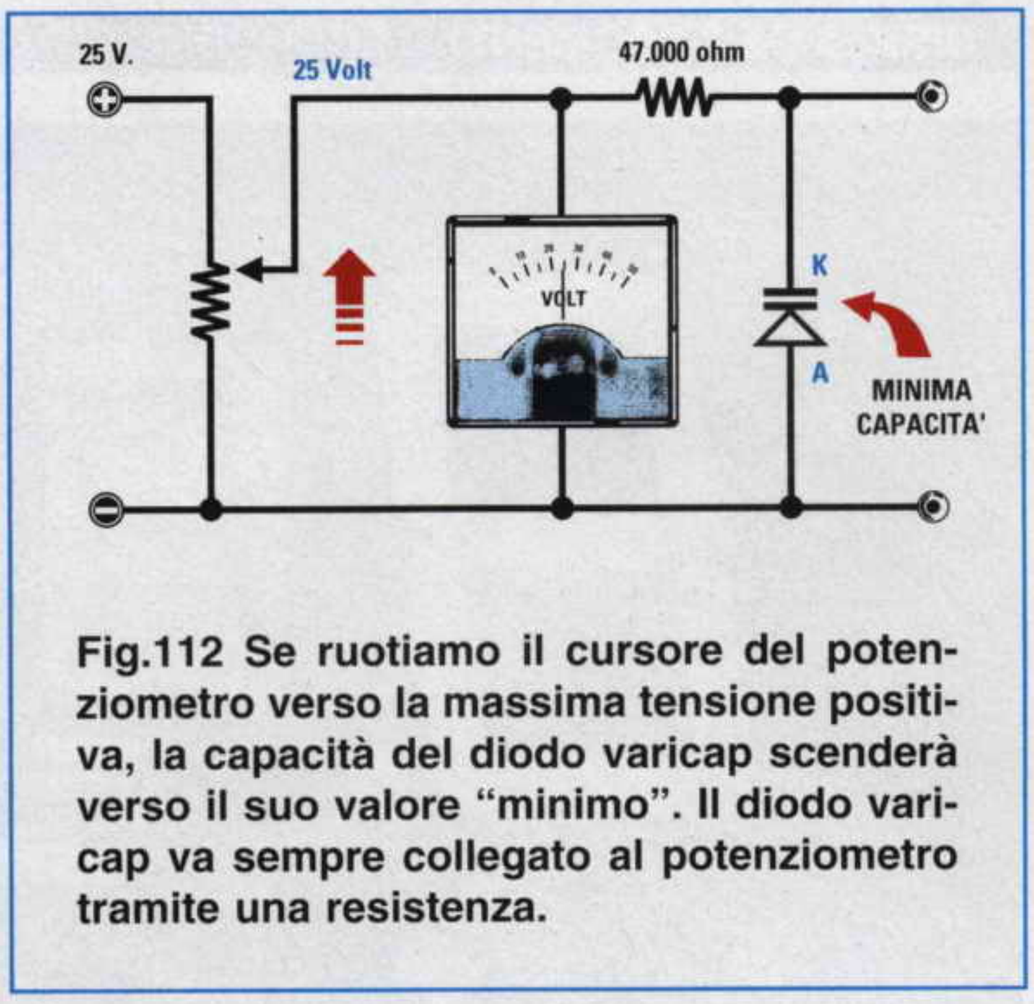


Fig.112 Se ruotiamo il cursore del potenziometro verso la massima tensione positiva, la capacità del diodo varicap scenderà verso il suo valore "minimo". Il diodo varicap va sempre collegato al potenziometro tramite una resistenza.

sere identica a quella richiesta per sintonizzarsi sulle gamme **VHF - UHF**, in commercio sono reperibili **diodi varicap** con diverse **capacità massime**, ad esempio **500 - 250 - 100 - 60 - 40 - 20 - 6 - 3 pF**.

Per variare la capacità di questi diodi dobbiamo sempre applicare la **tensione** continua tramite una **resistenza** che abbia un valore di circa **47.000 ohm** (vedi figg.111-112-113-114), diversamente non funzioneranno correttamente.
I **diodi varicap** si possono collegare in **serie** come visibile in fig.114, ma in questo caso la loro capacità si **dimezzerà**, oppure in **parallelo** ed in questo caso la loro capacità si **raddoppierà**.
A questo proposito vedete la **Lezione N.3** sui condensatori collegati in **serie** ed in **parallelo**.

Se colleghiamo in **serie** due diodi varicap da **60 picofarad** otteniamo una capacità di **30 picofarad**, se li colleghiamo in **parallelo** otteniamo una capacità di **120 picofarad**.

I diodi varicap si collegano in **serie** in un circuito di sintonia (vedi fig.114) non solo con il proposito di **dimezzarne** la capacità, ma anche per evitare che possano **raddrizzare** segnali **RF** molto "forti", ottenendo così una supplementare **tensione** continua che andrebbe a modificare quella applicata ai suoi capi tramite il potenziometro, con il risultato di **variare** la sua capacità.
Anche se i due diodi collegati in **serie** dovessero **raddrizzare** il segnale **RF**, uno raddrizzerà le sole **semionde negative** e l'altro le sole **semionde positive** e noi otterremo due identiche tensioni di polarità **opposta** che si **annulleranno**.

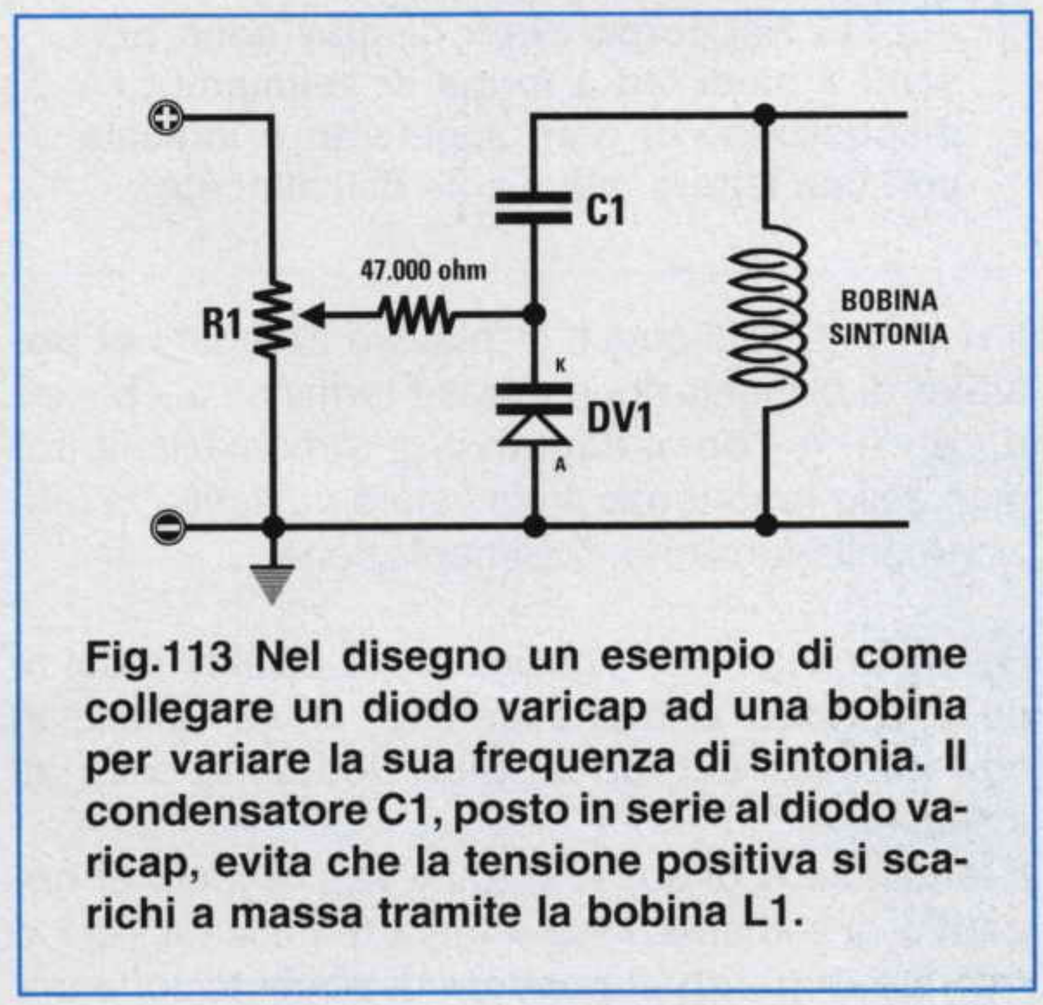


Fig.113 Nel disegno un esempio di come collegare un diodo varicap ad una bobina per variare la sua frequenza di sintonia. Il condensatore C1, posto in serie al diodo varicap, evita che la tensione positiva si scarichi a massa tramite la bobina L1.

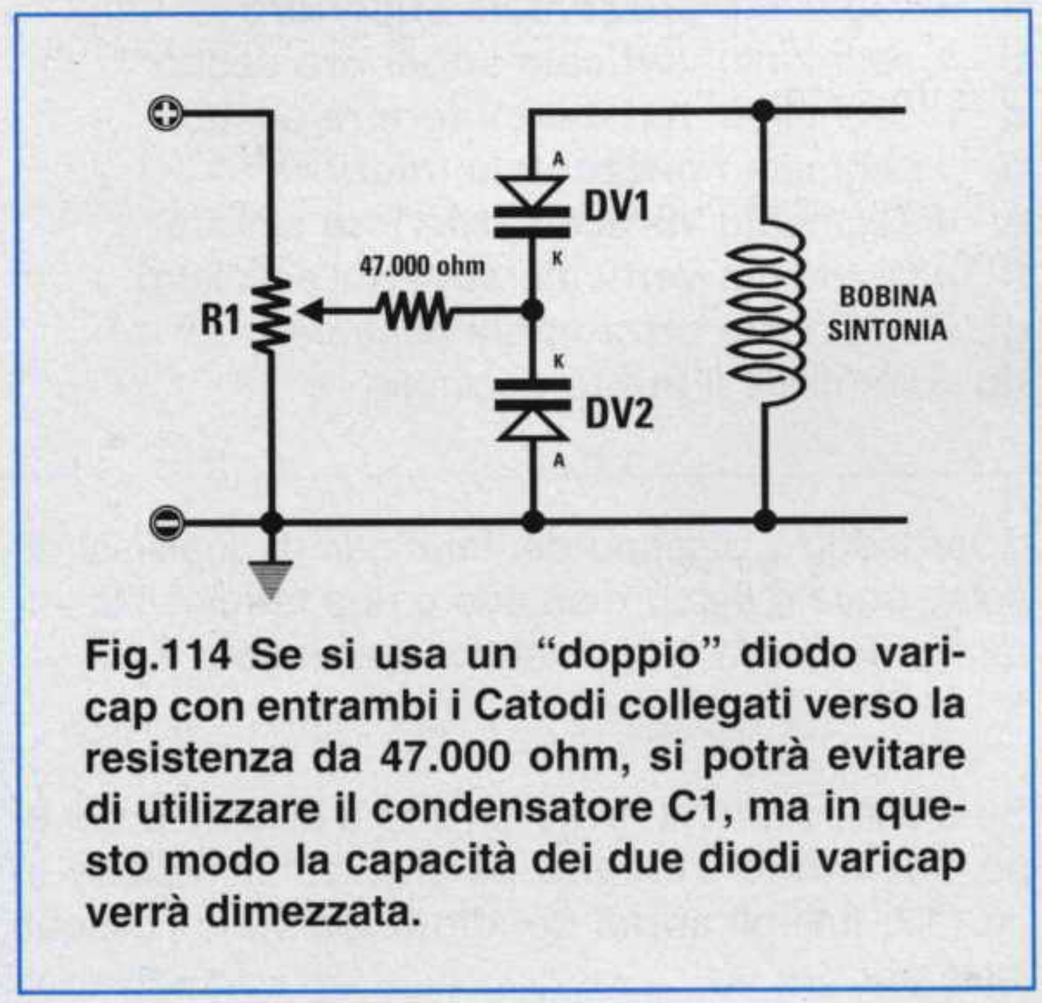


Fig.114 Se si usa un "doppio" diodo varicap con entrambi i Catodi collegati verso la resistenza da 47.000 ohm, si potrà evitare di utilizzare il condensatore C1, ma in questo modo la capacità dei due diodi varicap verrà dimezzata.

Il **display** è un componente composto da **7 diodi led** a forma di **segmento** e disposti in modo da formare il numero **8** (vedi fig.115).
Alimentando questi **segmenti** con una tensione **continua** possiamo visualizzare qualsiasi numero da **0** a **9**, cioè: **0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9**.

Le lettere minuscole che vedete riportate in corrispondenza di ogni **segmento** e che ritroverete anche nel disegno del suo zoccolo, visto ovviamente dal lato dei terminali, ci permettono di sapere quale **segmento** si accende quando si applica su questi piedini una tensione **continua**.

a = segmento **orizzontale superiore**
b = segmento **verticale superiore** destro
c = segmento **verticale inferiore** destro
d = segmento **orizzontale inferiore**
e = segmento **verticale inferiore** sinistro
f = segmento **verticale superiore** sinistro
g = segmento **orizzontale** centrale
dp = identifica il **punto** decimale

Guardando il disegno dei terminali di qualsiasi display trovate sempre su uno o due terminali la lettera **maiuscola A** o la lettera **maiuscola K.**

Se c'è la lettera **A**, significa che il display è del tipo ad **Anodo comune** perché, come visibile in fig.117, tutti gli **anodi** dei **diodi led** sono collegati insieme.

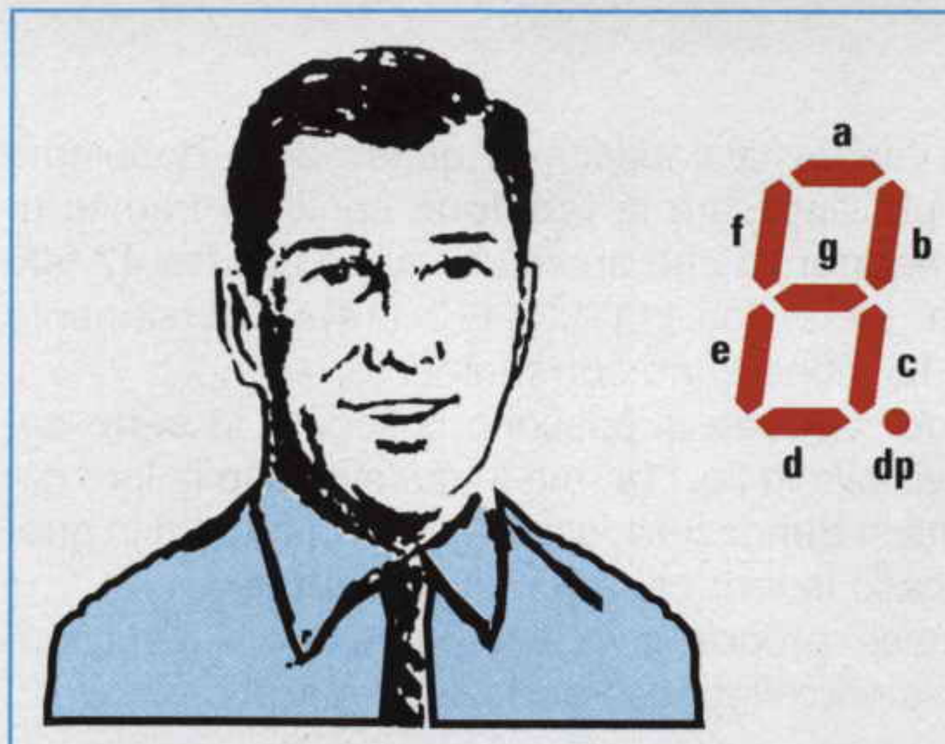


Fig.115 Nel corpo di un display sono presenti 7 diodi led a forma di segmento. La disposizione di ogni segmento è indicata con una lettera minuscola dell'alfabeto.

Il terminale **A** di questi display va collegato al **positivo** di alimentazione e tutti i terminali **a - b - c - d - e - f - g - dp** al **negativo** di alimentazione tramite delle **resistenze** il cui valore va scelto in funzione della tensione di alimentazione.

Se c'è la lettera **K**, significa che il display è del tipo a **Catodo comune** perché, come visibile in fig.118, tutti i **catodi** dei **diodi led** sono collegati insieme.
Il terminale **K** di questi display va collegato al **negativo** di alimentazione e tutti i terminali **a - b - c - d - e - f - g - dp** al **positivo** di alimentazione tra-

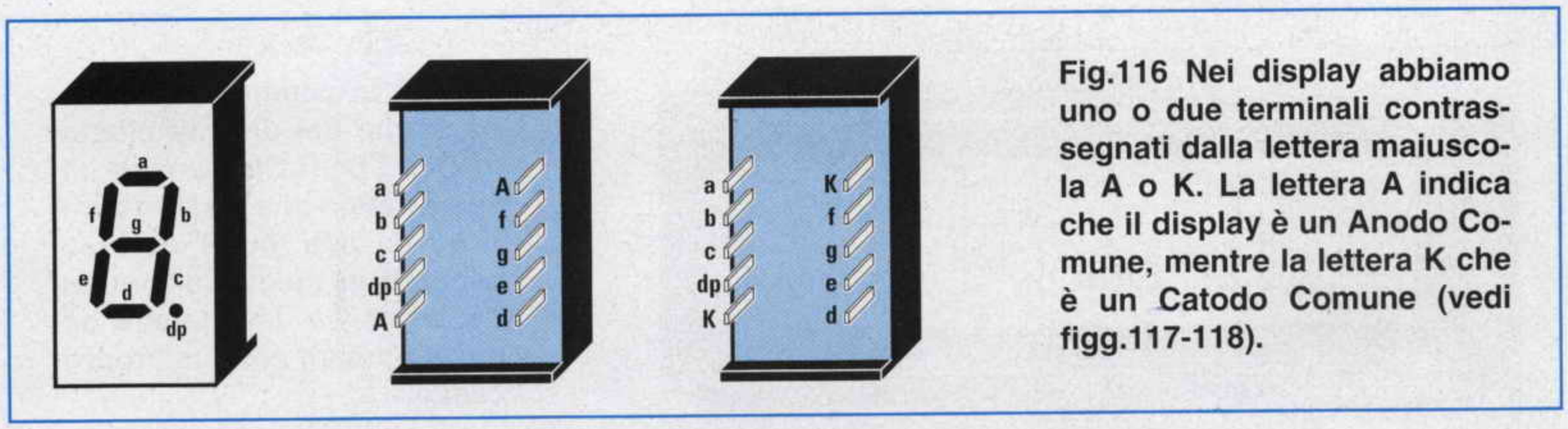


Fig.116 Nei display abbiamo uno o due terminali contrassegnati dalla lettera maiuscola A o K. La lettera A indica che il display è un Anodo Comune, mentre la lettera K che è un Catodo Comune (vedi figg.117-118).

mite delle **resistenze** il cui valore va scelto in funzione della tensione di alimentazione.
Per calcolare il valore delle resistenze da applicare sui terminali **a - b - c - d - e - f - g - dp** possiamo usare questa semplice formula:

ohm = (volt - 1,5) : 0,016

Quindi se volessimo accendere un **display** con una tensione di **4,5 volt** dovremmo utilizzare **8** resistenze da:

(4,5 - 1,5) : 0,016 = 187,5 ohm

Poiché questo valore di resistenza non risulta reperibile in quanto non rientra nei valori **standard**, dovremo scegliere il valore che più si avvicina a questo, cioè **180 ohm** o **220 ohm**.
Se utilizziamo delle resistenze da **180 ohm,** i segmenti risulteranno **più** luminosi, se utilizziamo delle resistenze da **220 ohm**, i segmenti risulteranno **meno** luminosi.

Per accendere un **display** con una tensione di **9 volt** dovremo utilizzare **8** resistenze da:

(9 - 1,5) : 0,016 = 468,75 ohm

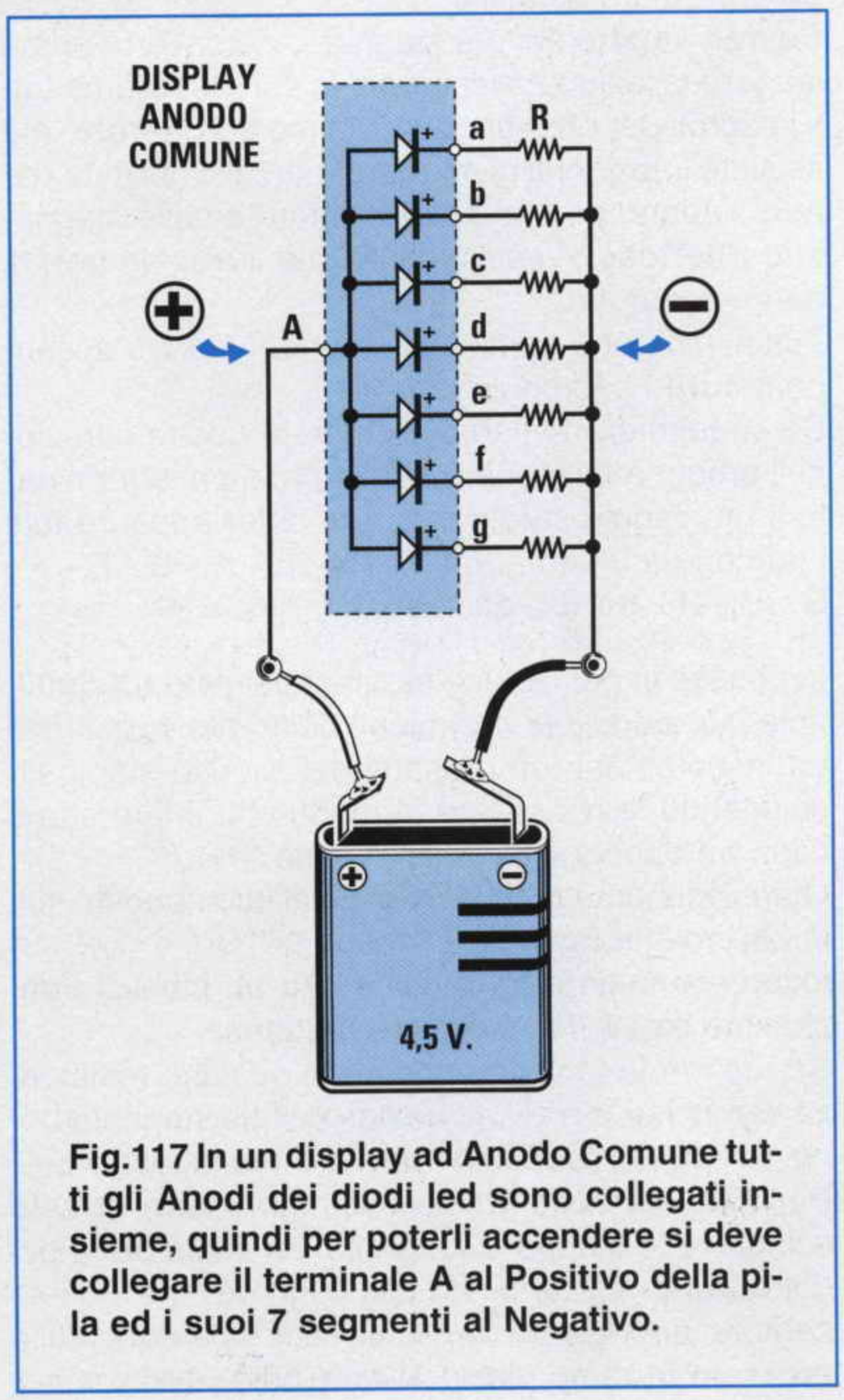


Fig.117 In un display ad Anodo Comune tutti gli Anodi dei diodi led sono collegati insieme, quindi per poterli accendere si deve collegare il terminale A al Positivo della pila ed i suoi 7 segmenti al Negativo.

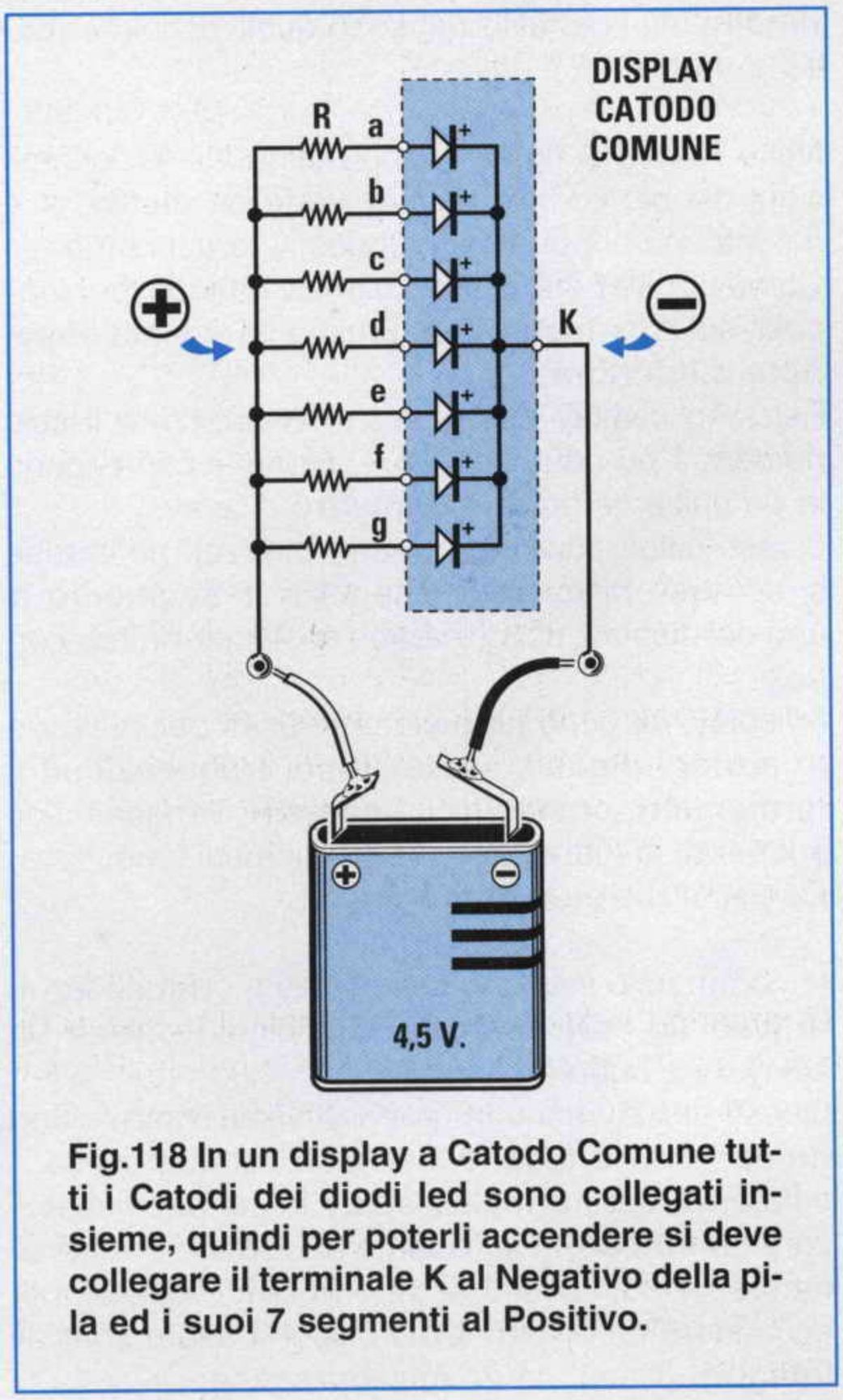


Fig.118 In un display a Catodo Comune tutti i Catodi dei diodi led sono collegati insieme, quindi per poterli accendere si deve collegare il terminale K al Negativo della pila ed i suoi 7 segmenti al Positivo.

Fig.119 In commercio esistono anche dei display alfanumerici tipo LCD. Questi display hanno una matrice composta da tanti "punti" e per accenderli in modo da formare dei numeri o delle lettere occorre pilotarli con i microprocessori.

Poiché anche questo valore non risulta **standard** potremo scegliere il valore più prossimo al risultato del nostro calcolo, cioè **470 ohm** o **560 ohm**.
Utilizzando delle resistenza da **470 ohm**, i segmenti risulteranno **più** luminosi, con delle resistenza da **560 ohm**, i segmenti risulteranno **meno** luminosi.

Non applicate mai una tensione sui terminali di un display **senza** queste resistenze, perché **brucerete** istantaneamente i diodi led presenti all'interno del display.
I display si possono reperire in commercio con i **segmenti** colorati in **giallo - rosso - verde - arancio**, ma i più utilizzati sono quelli di colore **rosso** o **verde**.

Nella Tavola di fig.124 sono raffigurate le connessioni dei più comuni display **viste** da **dietro**, cioè dal lato in cui i terminali fuoriescono dal corpo.
Come potete notare, molti display hanno i terminali posti sul lato **destro** o **sinistro**, altri sul lato **superiore** o **inferiore**.
Esistono display che possono visualizzare il solo numero **1** ed i due segni **+/–**, altri che contengono in un unico corpo **due** o **quattro** display.
Questi ultimi sono però meno utilizzati perché se si dovesse **bruciare** anche un solo **segmento** di uno dei display, occorrerebbe sostituire l'intero corpo.
I display vengono normalmente usati per realizzare **orologi digitali**, **contatempo**, **frequenzimetri**, **termometri**, **ohmmetri** o **voltmetri**, vengono cioè adoperati in tutti quegli strumenti in cui è necessario visualizzare un **numero**.

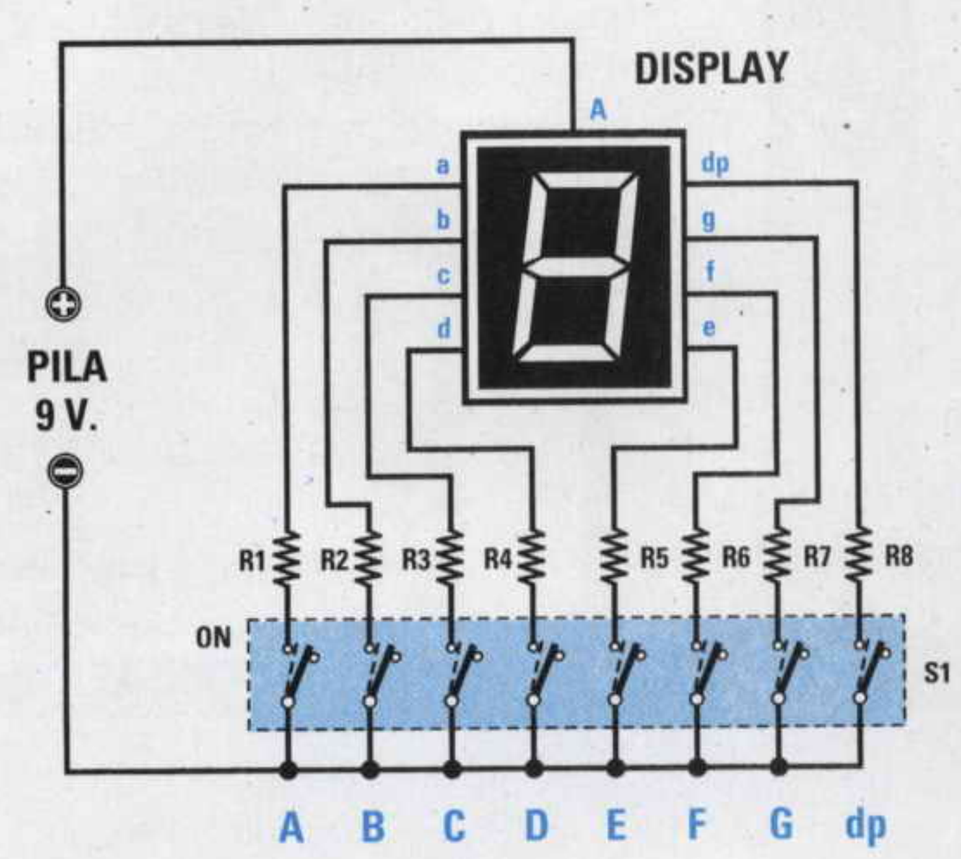
In commercio esistono dei display a **cristalli liquidi** (vedi fig.119) chiamati **LCD**, Liquid Crystal Display, che non emettono luce.
Questi display sono in grado di visualizzare oltre i **numeri** anche tutte le lettere dell'**alfabeto**, ma a differenza dei **normali display** in cui per visualizzare un **numero** è sufficiente alimentare tramite una resistenza i suoi **7 segmenti** (vedi fig.120), per accendere un display **LCD** bisogna usare speciali **integrati** pilotati da un **microprocessore**.

5° ESERCIZIO

Poiché non tutti riusciranno a reperire nella loro città i componenti elettronici per effettuare questo esercizio, abbiamo pensato di realizzare un **kit**.
Nel blister sono inclusi un **circuito stampato**, un **display** ad **Anodo comune**, le **8 resistenze** necessarie, la **presa pila** ed il piccolo **dipswitch** con **8 levette** che vi permetterà di collegare i vari **segmenti** al **negativo** di alimentazione (vedi fig.120).
Quindi se possedete già un **saldatore** e lo sapete adoperare, potrete realizzare subito questo semplice progetto didattico.
Se **non sapete** ancora stagnare, vi converrà prima leggere la lezione successiva in cui vi sveliamo tutti i segreti per ottenere delle ottime **stagnature**, ma se siete impazienti di montare il circuito, iniziate pure a saldare, perché anche se farete delle stagnature **difettose** vi assicuriamo che il display **non** si danneggerà.
Tutt'al più potrà verificarsi che non vedrete accendersi **tutti** i segmenti.
Se seguirete attentamente tutte le nostre istruzioni il progetto funzionerà senza problemi e terminato il montaggio sarete in grado di far apparire tutti i numeri da **0** fino a **9**, le lettere **L - A - C - E - F - S - U - H - b - d** o altri segni.

In possesso del circuito stampato siglato **LX.5000**, ripiegate ad **L** tutti i terminali delle otto resistenze ed inseriteli nei fori presenti nel circuito stampato spingendo le resistenze in modo che il loro corpo vada ad appoggiarsi sulla basetta.
Quindi stagnate tutti i terminali dal lato opposto sulle piazzole in rame.
Dopo averli stagnati, tagliate con un paio di tronchesine o di forbici tutte le eccedenze.
Se mentre le tagliate notate che qualche resistenza **si muove**, significa che non è stata stagnata bene. In questo caso occorre rifare la stagnatura.
Per ottenere delle ottime stagnature **non dovete** sciogliere lo stagno sulla punta del saldatore e poi depositarlo sui terminali da stagnare, ma dovete sempre appoggiare la punta del saldatore sulle **piazzole** in rame vicino al terminale, avvicinare il

filo di stagno e, dopo averne sciolto **2 - 3 mm**, toglierlo avendo l'accortezza di tenere il saldatore ancora fermo per circa **1 - 2 secondi**.
Dopo aver stagnato le resistenze potete inserire nei fori presenti sullo stampato il **display** rivolgendo verso il basso il **punto** decimale che appare a destra del numero **8** (vedi fig.121).
Sulla parte bassa dello stampato inserite il **dipswitch** rivolgendo il lato con la scritta **ON** verso le resistenze.
È sottinteso che tutti i **terminali** del **display** e del **dipswitch** vanno stagnati sulle piste in rame presenti sul circuito stampato.
Per ultimo infilate il filo **rosso** della **presa pila** nel foro contrassegnato dal segno **positivo** ed il filo **nero** nel foro contrassegnato dal segno **negativo** stagnandoli nelle due piste sottostanti.
Dopo aver controllato che non ci sia qualche terminale del display o del dipswitch in cortocircuito, prendete una **pila** da **9 volt** ed innestatela nel suo portapile.
Per ottenere un **numero** o una **lettera** dovrete semplicemente spostare le piccole **levette** presenti nel **dipswitch** dal basso verso l'alto secondo le tabelle riportate in questa pagina.
L'ultima levetta posta sulla destra, indicata con **dp**, serve solo per far accendere il **punto decimale** di fianco al numero **8**.



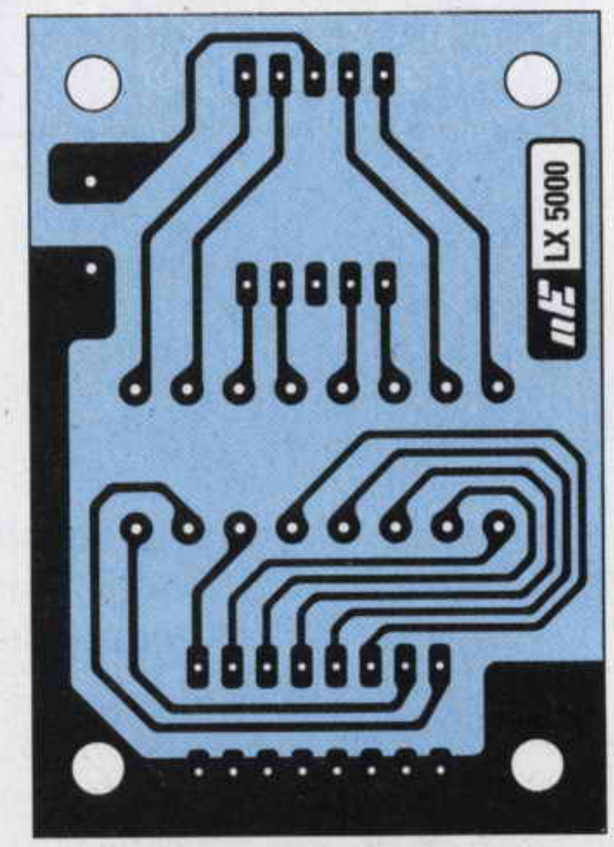


Fig.120 Sulla sinistra lo schema elettrico del circuito che vi proponiamo di montare per capire come, accendendo questi 7 segmenti, si possano visualizzare tutti i numeri da 0 a 9 ed anche delle lettere dall'alfabeto (vedi Tabelle poste sotto). Sulla destra il disegno del circuito stampato che vi forniamo per montare questo progetto (vedi fig.121).

ELENCO COMPONENTI: da R1 a R8 resistenze da 470 ohm – Display ad Anodo Comune tipo BS/A501RD o equivalenti – S1 dipswitch con 8 levette (vedi fig.121).

numero display	levette da spostare						
0	A	B	C	D	E	F	
1		B	C				
2	A	B		D	E		G
3	A	B	C	D			G
4			C			F	G
5	A		C	D		F	G
6			C	D	E	F	G
7	A	B	C				
8	A	B	C	D	E	F	G
9	A	B	C			F	G

lettera display	levette da spostare						
L				D	E	F	
A	A	B	C		E	F	G
C	A			D	E	F	
E	A			D	E	F	G
F	A				E	F	G
S	A		C	D		F	G
U		B	C	D	E	F	
H		B	C		E	F	G
b			C	D	E	F	G
d		B	C	D	E		G

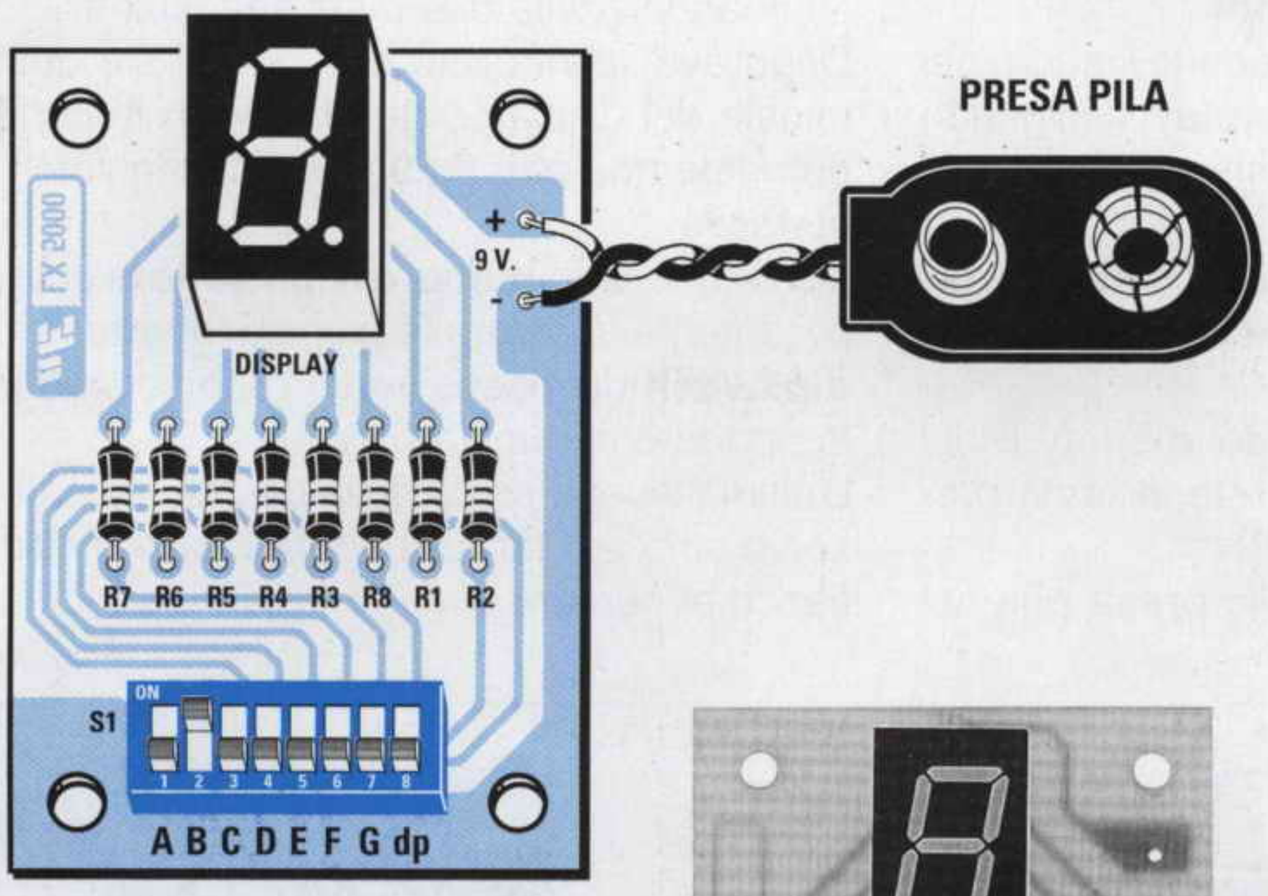
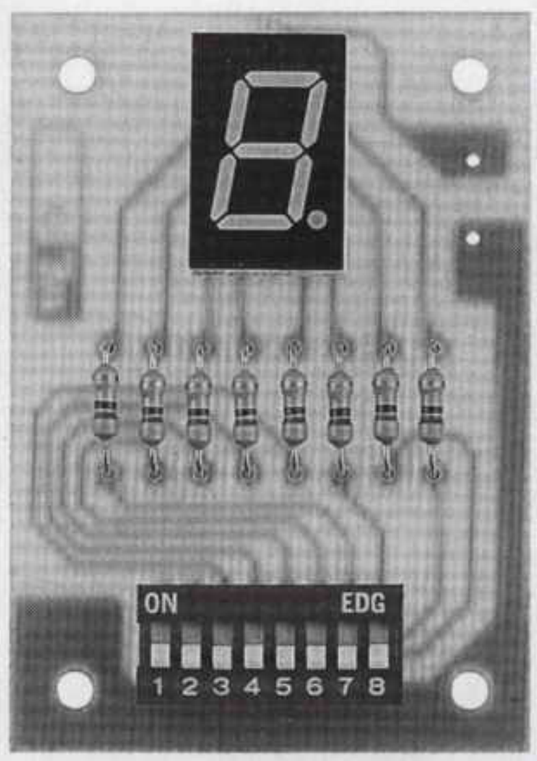


Fig.121 Schema pratico di montaggio del circuito che utilizza un Display ed un dipswitch per accendere i 7 segmenti.



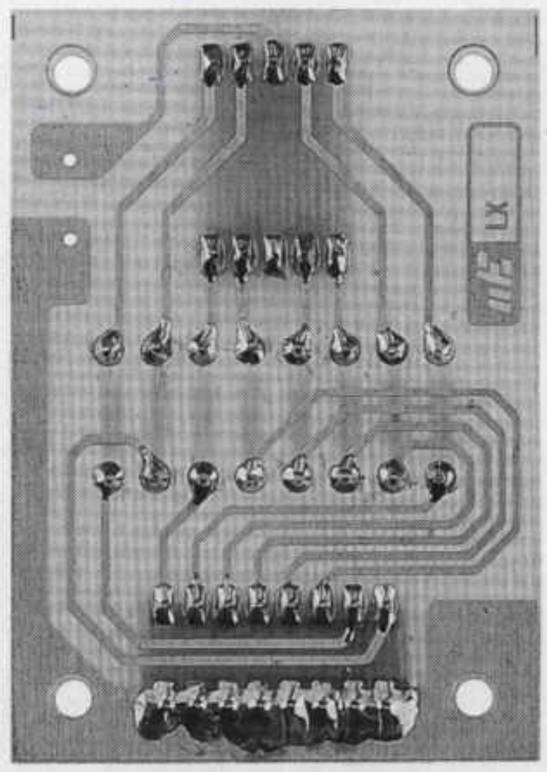


Fig.122 Come si presenta il circuito dal lato dei componenti e dal lato opposto delle stagnature.

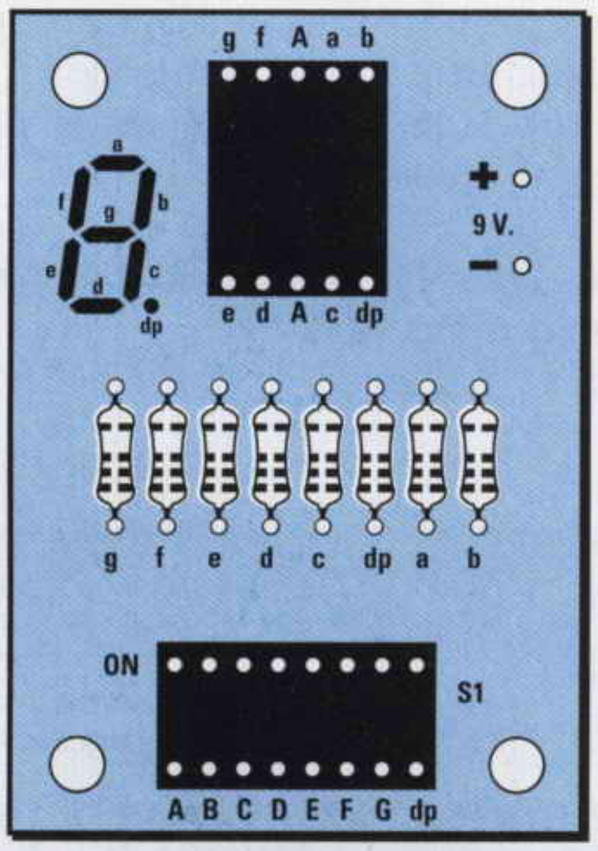


Fig.123 Il circuito stampato, che vi forniamo già inciso e forato, riporta sul lato in cui occorre inserire i componenti questo utile disegno serigrafico.

COSTO di REALIZZAZIONE KIT LX.5000

Poiché difficilmente riuscirete a reperire in un negozio tutti i componenti richiesti abbiamo composto un **kit** con inserito un circuito stampato siglato **LX.5000**, un **display**, un **dipswitch**, una **presa pila**, otto **resistenze** e lo **stagno** necessario per le stagnature a **L.12.500**

Chi desidera ricevere questo kit siglato **LX.5000** potrà inviare un vaglia con l'importo richiesto a:

rivista **Nuova Elettronica**
via Cracovia N.19 - 40139 Bologna

Potrete fare l'ordine anche per **telefono** (è in funzione una segreteria telefonica) o via **Fax** a qualsiasi ora del giorno e della notte compresi i giorni festivi, ed il pacco vi sarà inviato tramite Posta.
In questo caso pagherete al postino un supplemento di **L.3.000**.

Numero **telefono** **0542 - 64.14.90**
Numero **fax** **0542 - 64.19 19**

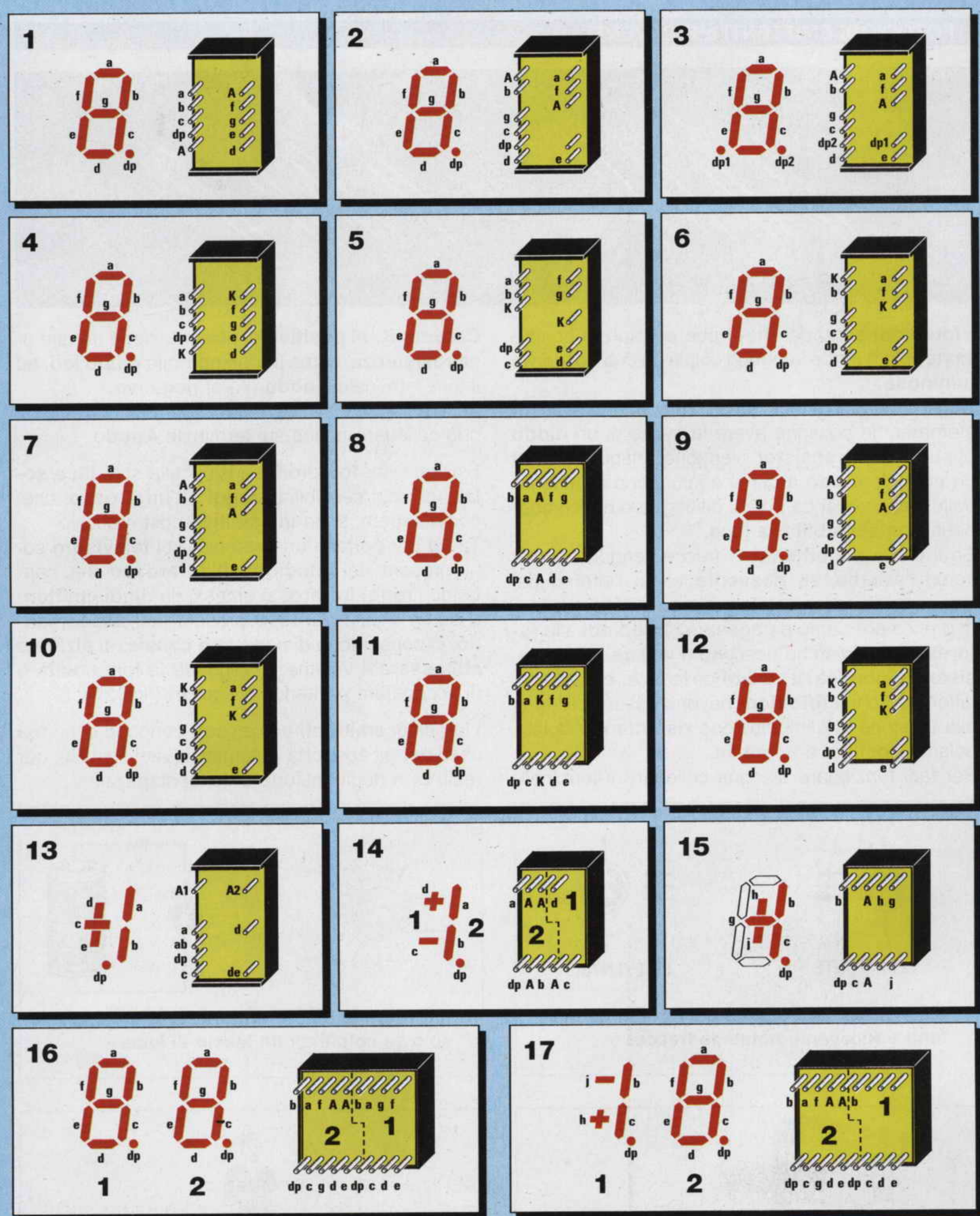
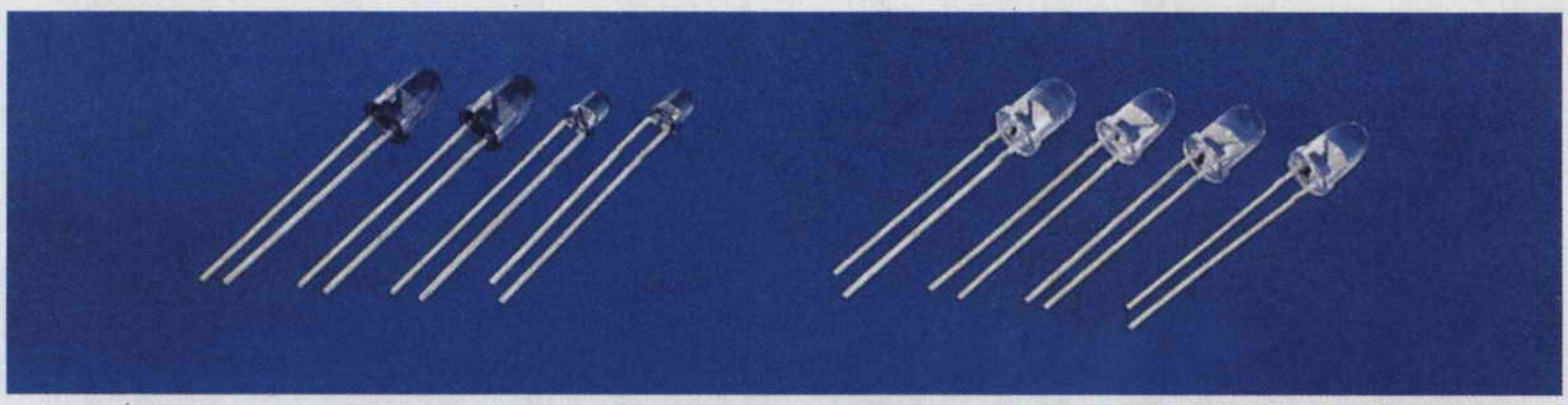


Fig.124 In questa tavola abbiamo riportato le connessioni viste da dietro dei terminali dei più comuni display a 7 segmenti. Quando li guarderete frontalmente troverete i terminali posti sul lato destro sul lato sinistro e viceversa. Guardando il disegno serigrafico in fig.123 e le connessioni del display che abbiamo utilizzato, visibile nel riquadro N.8, potete notare che i terminali di destra sono riportati sul lato sinistro. Nei riquadri 13 - 14 - 15 abbiamo riportato le connessioni dei display in grado di visualizzare il solo numero 1 ed i segni +/– e nei riquadri 16 - 17 le connessioni dei doppi display.

FOTODIODI EMITTENTI e RICEVENTI



I **fotodiodi** sono dei **diodi** che entrano in conduzione solo quando vengono colpiti da una **sorgente luminosa**.
Negli schemi elettrici questi componenti, che esternamente possono avere la forma di un **diodo** oppure di un **transistor**, vengono raffigurati come un normale **diodo** a cui si aggiungono all'esterno delle **frecce** così da poterli distinguere dai componenti **non sensibili** alla **luce**.
Se il diodo è **emittente** le frecce vengono rivolte verso l'esterno, se **ricevente** verso l'interno del componente come potete vedere nella fig.125.
In pratica possiamo paragonare i **fotodiodi** alle **fotoresistenze** perché riescono a variare la loro **resistenza ohmica** al variare della luce, con la sola differenza che i **fotodiodi** devono essere collegati alla tensione di alimentazione **rispettando** la loro polarità **positiva** e **negativa**.
Per farli funzionare bisogna collegare il terminale **Catodo** (**K**) al **positivo** di alimentazione tramite una **resistenza**, come per un normale **diodo led**, ed il loro terminale **Anodo** (**A**) al **negativo.**
La resistenza, che serve per limitare la corrente, si può collegare anche sul terminale **Anodo**.

Esistono dei **fotodiodi** sensibili alla sola **luce solare** ed altri sensibili ai **raggi all'infrarosso**, che, come sapete, sono **invisibili** al nostro occhio.
Tanto per portarvi un esempio, nel **televisore** sono presenti dei **fotodiodi all'infrarosso** che, captando i **raggi infrarossi** emessi da **diodi emittenti** sempre all'**infrarosso** presenti nel **telecomando**, ci consentono di **cambiare canale**, di **alzare** o **abbassare** il volume, di regolare la **luminosità** o di accentuare o attenuare i **colori** (fig.127).

I fotodiodi **emittenti** e **riceventi** vengono di norma usati per gli apriporta automatici (vedi fig.128), per realizzare degli antifurto o dei contapezzi.

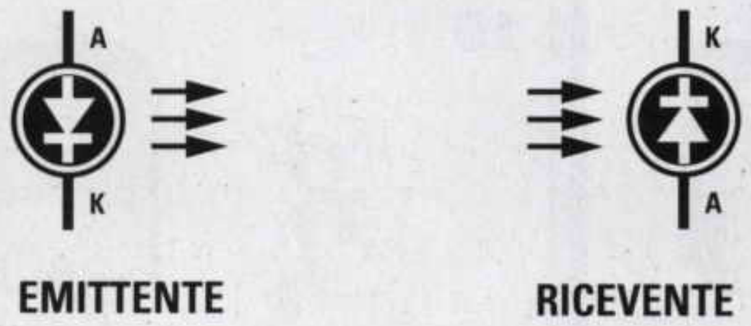


Fig.125 Simbolo grafico dei fotodiodi Emittenti e Riceventi: notate le frecce.

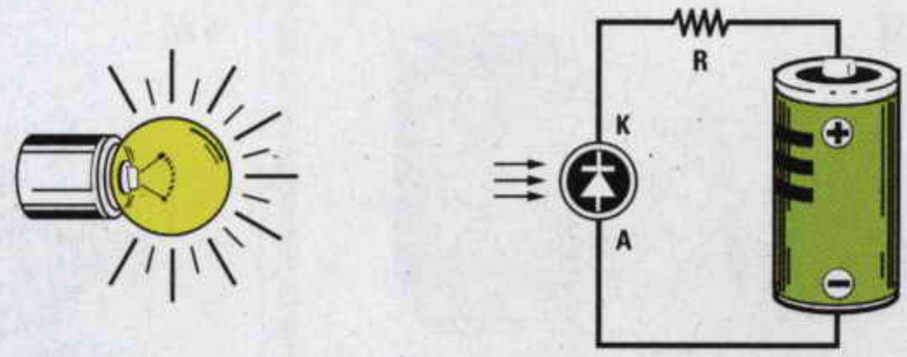


Fig.126 I fotodiodi entrano in conduzione solo se colpiti da un fascio di luce.

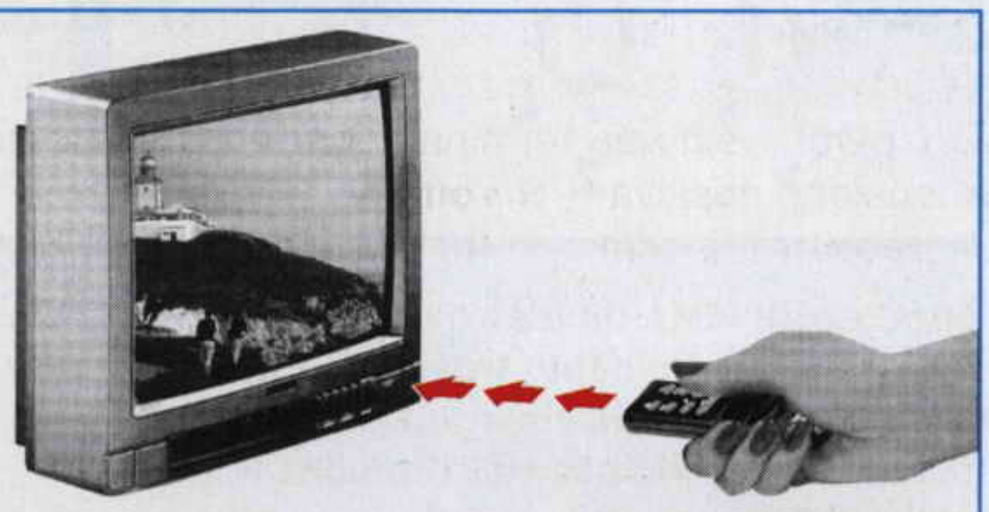
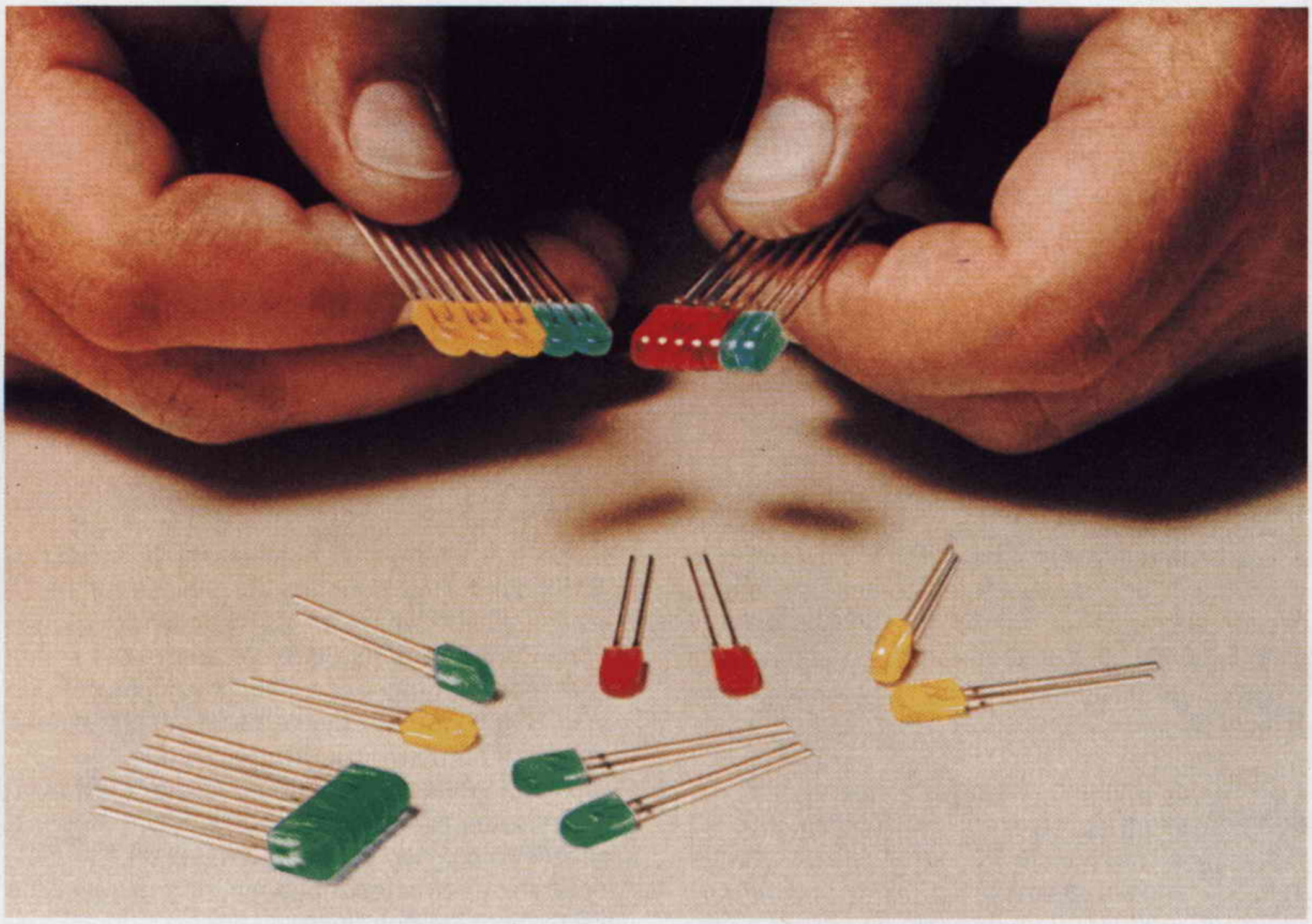


Fig.127 Nei radiocomandi per TV si utilizzano dei fotodiodi all'infrarosso.

Fig.128 I fotodiodi vengono utilizzati per realizzare apriporte - antifurti - contapezzi.



6° ESERCIZIO = due semplici progetti con i diodi led

Se possedete già un saldatore potete iniziare a montare sui due circuiti stampati che ora vi proponiamo tutti i componenti richiesti, e quando avrete finito avrete realizzato due semplici, ma interessanti circuiti elettronici che funzionano con qualsiasi tipo di **diodi led**.

In questi progetti è stato usato un componente di cui ancora non abbiamo parlato, l'**integrato**, ma non preoccupatevi perché in una prossima Lezione vi verrà spiegato dettagliatamente il suo funzionamento.

LAMPEGGIATORE con 2 LED

Questo circuito è un piccolo lampeggiatore che accende alternativamente un diodo led **rosso** ed uno **verde** ad una velocità variabile che voi stessi potrete scegliere.
Per realizzare lo schema riportato in fig.131 occorre un **integrato** chiamato **NE.555** (vedi **IC1**) che noi utilizziamo come generatore di **onde quadre**.

Senza addentrarci in particolari tecnici, possiamo dirvi che ruotando il **trimmer R3** da un estremo all'altro otteniamo sul piedino **d'uscita 3** dell'integrato una frequenza variabile da **1 Hertz** a **10 Hertz**.
Poiché un'onda quadra è composta da una **semionda positiva** ed una **semionda negativa**, sul piedino d'uscita ritroviamo una tensione che passerà alternativamente da **9 volt** a **0 volt**.
Quando su questo piedino la tensione è di **9 volt**, viene alimentato l'**Anodo** del diodo led **DL2** che di conseguenza si **accende**.
Il diodo led **DL1** non può accendersi perché la tensione positiva entra sul **Catodo**.
Quando su questo piedino la tensione è di **0 volt**, il diodo **DL2** si **spegne** e si **accende** il primo led **DL1** perché sul suo terminale **Anodo** è presente la tensione positiva di **9 volt**.
Se ruotiamo il trimmer **R3** sulla frequenza di **1 Hertz**, i due led lampeggeranno molto **lentamente**, se lo ruotiamo sulla frequenza di **10 Hertz**, i diodi lampeggeranno molto **velocemente**.
Per alimentare questo circuito occorre una normale pila radio da **9 volt**.
Dopo avervi brevemente descritto lo schema elettrico di questo circuito, passiamo alla descrizione della sua **realizzazione pratica**.

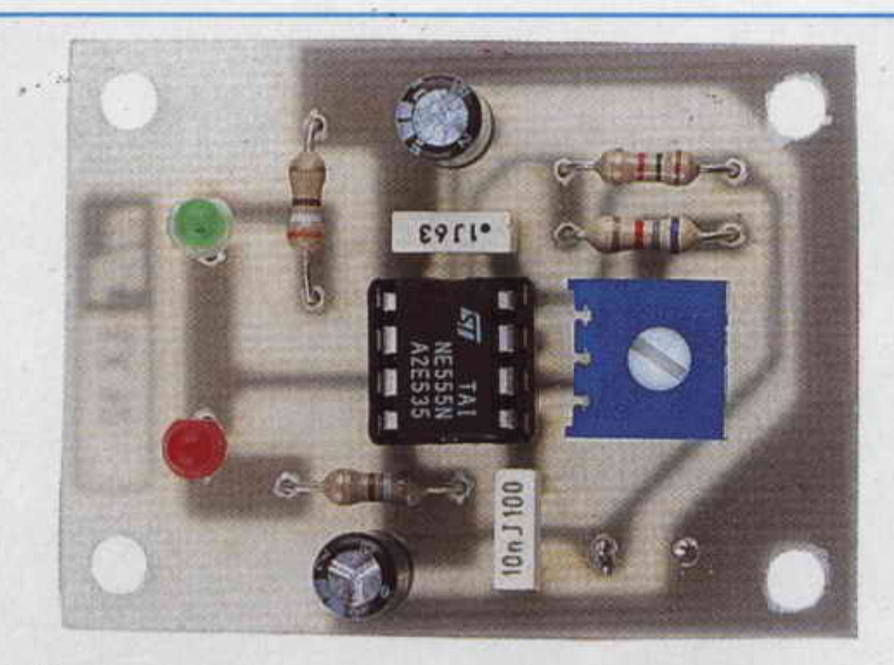


Fig.129 Come si presenta a montaggio ultimato il Lampeggiatore a due diodi led.

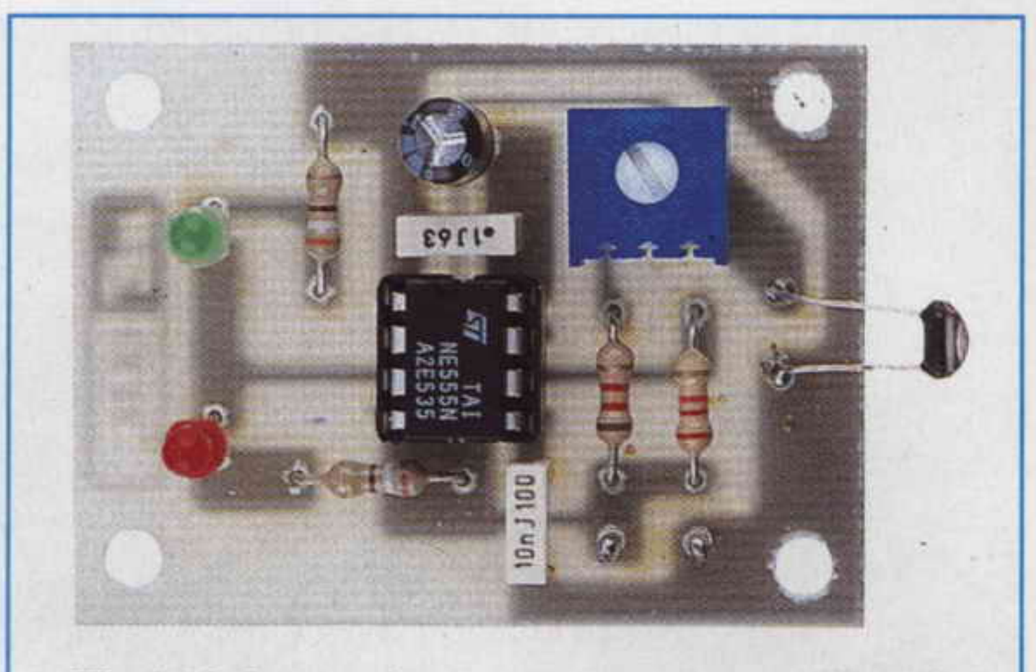
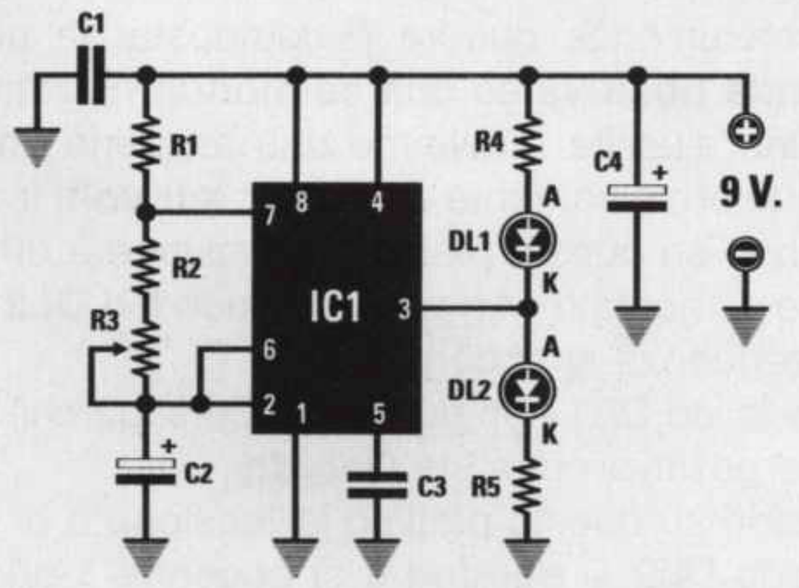


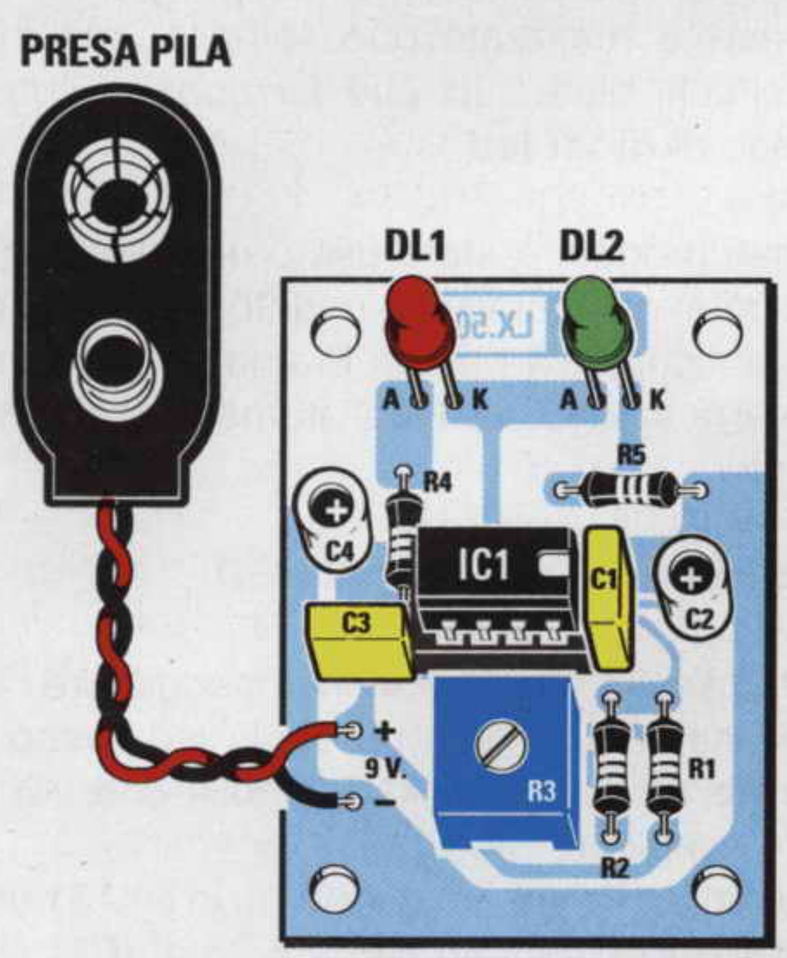
Fig.130 Come si presenta a montaggio ultimato il Rivelatore Crepuscolare.

E' alquanto difficile sbagliare il montaggio di questo come di tutti i nostri progetti, perché sul lato del circuito stampato, in questo caso lo stampato siglato **LX.5001**, in cui vanno inseriti i componenti, troverete un disegno serigrafico con le sagome e le sigle di ogni componente.

Il primo componente che dovete inserire è lo zoccolo per l'integrato **IC1** e sul lato opposto, cioè sulle piste in **rame**, dovete stagnare tutti i piedini controllando attentamente di non provocare dei **cortocircuiti** stagnando tra loro con una **grossa goccia** di stagno due piedini adiacenti.
Dopo lo zoccolo potete stagnare il **trimmer R3** e tutte le resistenze avendo l'accortezza di inserire i giusti valori dopo aver controllato nella lista dei componenti (vedi fig.131) i valori ohmici di **R1 - R2 - R4 - R5**.

Quando avete terminato di stagnare le resistenze potete inserire i due condensatori poliesteri **C1 - C3** e poi i due elettrolitici **C2 - C4** rispettando la polarità **positiva** e **negativa** dei loro terminali.
Poiché non sempre viene indicato quale dei due terminali è il **positivo**, tenete presente che questo terminale è sempre il **più lungo** dei due.
Dopo i condensatori montate i due **diodi led** rivolgendo il terminale **più lungo**, l'**Anodo**, nel foro a sinistra indicato con la lettera **A** (vedi fig.131).
A differenza dei componenti già stagnati, il corpo dei due diodi led non deve essere appoggiato sulla basetta del circuito stampato, ma deve essere tenuto distanziato di circa **1 cm**.
Dopo aver stagnato i terminali dei diodi led dovete inserire l'integrato **NE.555** nel suo zoccolo controllando su quale lato del corpo è presenta la **tacca** di **riferimento** a forma di **U**.





R1= 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 6.800 ohm 1/4 watt
R3 = 50.000 ohm trimmer
R4 = 180 ohm 1/4 watt
R5 = 180 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 10 mF elettr. 63 volt
C3 = 10.000 pF poliestere
C4 = 47 mF elettr. 16 volt
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
IC1 = NE.555

Fig.131 Sulla sinistra lo schema elettrico del Lampeggiatore a due led siglato LX.5001 completo della lista componenti e sulla destra lo schema pratico di montaggio. Si noti la tacca di riferimento a forma di "U" dell'integrato IC1 ed i terminali A - K dei diodi led.

Come risulta ben visibile nello schema pratico di fig.131, questa tacca va rivolta verso il condensatore poliestere **C1**.
Se le file dei piedini di questo integrato fossero tanto divaricate da risultare difficoltoso l'inserimento nello zoccolo, potrete restringerle pressandole sul piano di un tavolo.
Per ultimi stagnate i due fili del **portapila** inserendo il filo di colore **rosso** nel foro indicato con il segno **+** ed il filo di colore **nero** nel foro indicato con il segno **–**.
A questo punto potete collegare la **pila** da **9 volt** e i due diodi led inizieranno subito a **lampeggiare**.
Per **variare** la **velocità** con cui lampeggiano sarà sufficiente ruotare con un cacciavite dalla punta piccola il cursore del trimmer **R3**.

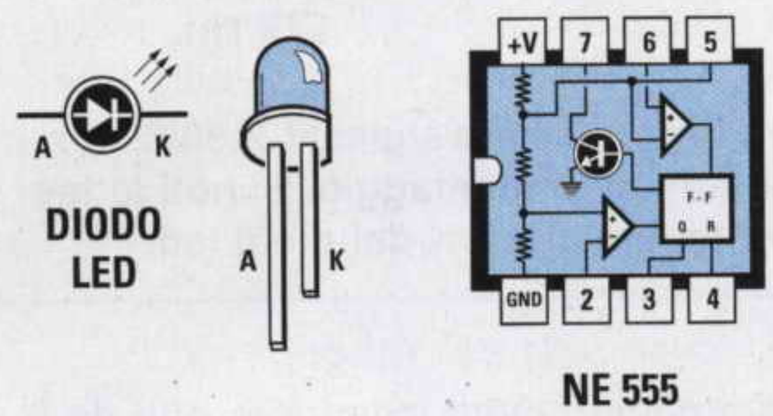


Fig.132 Ricordate che il terminale più lungo del diodo led è l'Anodo. Sulla destra le connessioni dell'integrato NE.555 viste da sopra. Si noti la tacca di riferimento ad U.

UN rivelatore CREPUSCOLARE

Questo secondo circuito è un semplice rivelatore **crepuscolare** che fa accendere il diodo led **DL2** quando c'è **luce** ed il diodo led **DL1** quando è **buio**.
I **rivelatori crepuscolari** vengono normalmente utilizzati per **accendere** in modo automatico le luci al sopraggiungere della sera e per **spegnerle** alle prime luci del mattino.
Il circuito che vi presentiamo non svolge questa funzione perché non è presente nessun **relè**, quindi quello che vedrete è solo l'accensione del diodo led **DL1** quando è **buio** e del diodo led **DL2** quando fa **luce**.
Il **trimmer R2** vi permette di regolare la sensibilità del circuito all'**oscurità**. Potete perciò far accendere il diodo led **DL1** a notte **fonda** oppure alle prime ore **serali**.
Per provare questo circuito non dovrete attendere la sera o la notte, sarà infatti sufficiente coprire la **fotoresistenza** con una mano o con uno straccio che non lasci passare la luce.

Come avete già letto nella **2° Lezione**, le **fotoresistenze** presentano la caratteristica di variare il loro valore **ohmico** in funzione della **luce** che ricevono.
Al **buio** il loro valore ohmico si aggira all'incirca sul **megaohm** e con una **luce** intensa questo valore scende a soli **100 ohm**.

In questo schema (vedi fig.133) utilizziamo ancora l'**integrato NE.555**, che avevamo già utilizzato nel circuito precedente di fig.131, non per generare delle **onde quadre**, bensì solo per **comparare** una **tensione**.
Per far funzionare l'**NE.555** come **comparatore** anziché come **oscillatore** è sufficiente collegare i suoi piedini in modo diverso dal precedente.
Se confrontate i due schemi potete notare come il secondo presenti alcune piccole differenze:

- Il piedino **7** non viene utilizzato.

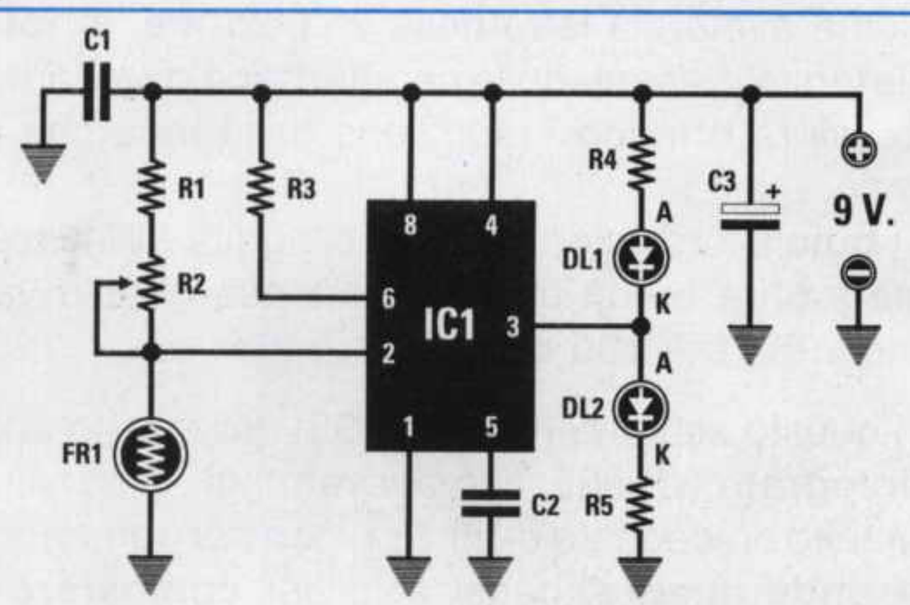
- Il piedino **6** viene collegato al **positivo** di alimentazione tramite la resistenza **R3**. Nello schema precedente il piedino **6** era collegato al piedino **2**.

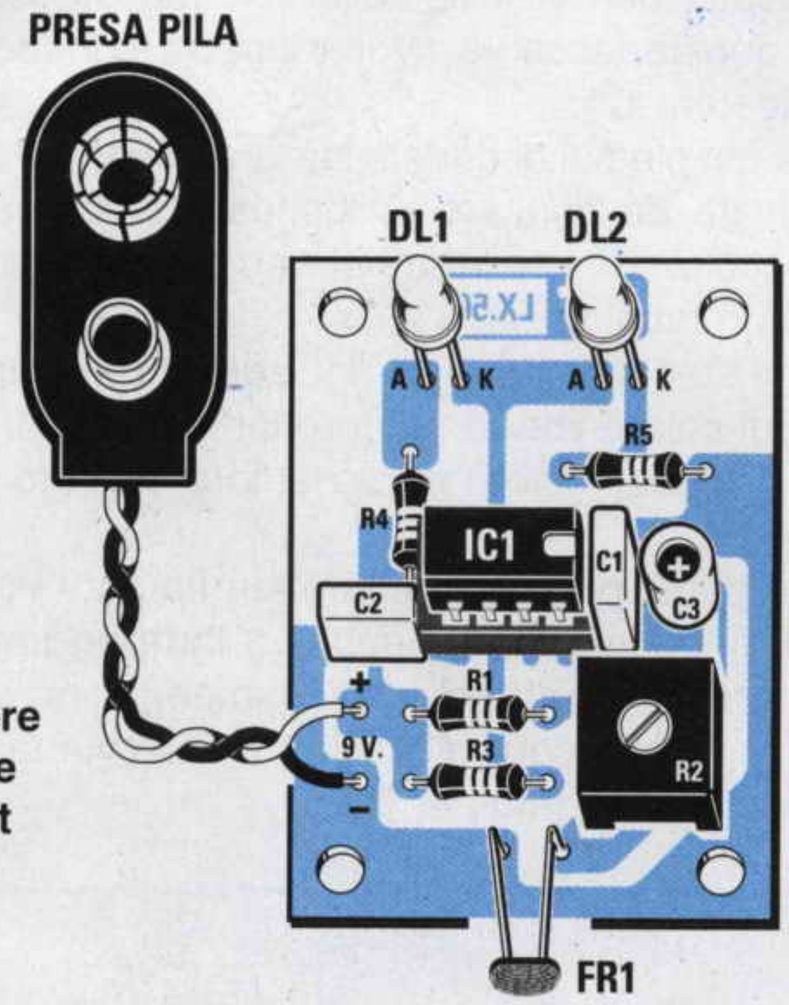
- La **fotoresistenza** siglata **FR1** è collegata tra il piedino **2** e la **massa**.

Quando sul piedino **2** è presente una tensione **minore** di **1/3** dei **9 volt** di alimentazione, vale a dire che non supera i **3 volt**, sul piedino **d'uscita 3** di **IC1** ritroviamo una tensione di **9 volt** che alimenta l'**Anodo** del diodo led **DL2** e di conseguenza lo **accende**.
Il primo led **DL1** non può accendersi perché la tensione positiva entra sul **Catodo**.
Quando la tensione sul piedino **2** è **maggiore** di **1/3** dei **9 volt** di alimentazione, vale a dire che è **maggiore** di **3 volt**, sul piedino **d'uscita 3** risulta presente una tensione di **0 volt**.
Di conseguenza il diodo **DL2** si **spegne** e si **accende** il primo led **DL1** perché sul suo terminale **Anodo** è presente la tensione positiva di **9 volt**.

Ora che sapete che per accendere uno dei due diodi led occorre far giungere sul piedino **2** una tensione **maggiore** o **minore** di **3 volt**, potete comprendere la funzione del **trimmer R2**.
Ruotandolo per la sua **massima** resistenza ohmica, sarà sufficiente **oscurare** di poco la **fotoresistenza** per abbassare la tensione sul piedino **2**.
Ruotandolo per la sua **minima** resistenza ohmica occorrerà molta più **luce** per abbassare questa tensione.

Dopo avervi descritto come funziona questo circuito possiamo passare alla **realizzazione pratica**.
Anche sul circuito stampato **LX.5002** troverete un disegno serigrafico con le sagome e le sigle dei componenti da inserire.





R1= 1.200 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm trimmer
R3 = 22.000 ohm 1/4 watt
R4 = 180 ohm 1/4 watt
R5 = 180 ohm 1/4 watt
FR1 = fotoresistenza

C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 10.000 pF poliestere
C3 = 47 mF elettr. 16 volt
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
IC1 = NE.555

Fig.133 Sulla sinistra lo schema elettrico del Rivelatore Crepuscolare siglato LX.5002 completo della lista componenti e sulla destra lo schema pratico di montaggio. Si noti la tacca di riferimento a forma di "U" dell'integrato IC1 ed i terminali A - K dei diodi led.

Il primo componente che dovete inserire è lo zoccolo per l'integrato **IC1**, i cui piedini vanno stagnati sul lato opposto, cioè sulle piste in **rame**.
Dopo lo zoccolo potete inserire il **trimmer R2** e tutte le resistenze facendo attenzione a collocare nel posto assegnato il giusto valore ohmico che potete controllare dall'elenco dei componenti riportato in fig.133.
Quando avete terminato di stagnare le resistenze inserite i due condensatori poliesteri **C1 - C2** e l'elettrolitico **C3** rispettando la polarità **positiva** e **negativa** dei suoi terminali.

Nei due fori indicati con la sigla **FR1** stagnate i due terminali della **fotoresistenza**, poi montate i due **diodi led** rivolgendo il terminale **più lungo**, l'**Anodo**, nel foro a sinistra indicato con la lettera **A** (vedi fig.133).
Il corpo dei due diodi led non deve essere appoggiato sulla basetta del circuito stampato, ma deve essere rialzato di circa **1 cm**.
Dopo aver stagnato i terminali dei diodi led dovete inserire l'integrato **NE.555** nel suo zoccolo controllando su quale lato del corpo è presenta la **tacca** di **riferimento** a forma di **U**.
Come risulta ben visibile nello schema pratico di fig.133, questa tacca va rivolta verso il condensatore poliestere **C1**.
Per finire stagnate i due fili del **portapila** inserendo il filo di colore **rosso** nel foro indicato con il segno **+** e il filo di colore **nero** nel foro indicato con il segno **–**.

A questo punto potete inserire la **pila** da **9 volt** e vedrete accendersi subito il diodo led **DL2**.
Se coprirete la **fotoresistenza** con un panno scuro si spegnerà **DL2** e si accenderà **DL1**.
Facendo questa prova di sera potrete constatare che passando da una stanza illuminata ad una al buio si ottiene la stessa condizione.

Per **variare** la **sensibilità** alla luce sarà sufficiente ruotare con un cacciavite il cursore del trimmer **R2**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare il kit **LX.5001** LAMPEGGIATORE (vedi fig.131) compreso il circuito stampato L.7.800

Tutti i componenti necessari per realizzare il kit **LX.5002** RIVELATORE CREPUSCOLARE (vedi fig.133) compreso il circuito stampato . . . L.9.500

Chi volesse richiedere questi due kit potrà rivolgersi direttamente a:

Nuova Elettronica
via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA

oppure **telefonare** al numero **0542 - 64.14.90**

o spedire un **fax** al numero **0542 - 64.19.19**

imparare l'ELETTRONICA partendo da ZERO

Uno degli **errori** più comuni in cui incorre chi inizia a studiare elettronica per costruire ricevitori, amplificatori, trasmettitori, frequenzimetri, apparecchiature digitali, strumenti di misura ecc., consiste nel considerare la sola teoria senza dare la giusta importanza alla pratica.

Se è vero che senza la **teoria** non è possibile progettare un circuito, è altrettanto vero che per controllare il suo esatto funzionamento è indispensabile montarlo, cioè **stagnare** su un circuito stampato appositamente disegnato componenti quali **resistenze**, **condensatori**, **transistor** ecc.

Se non **imparerete** a **stagnare**, difficilmente riuscirete a far funzionare qualsiasi progetto, quindi non sottovalutate questa Lezione, ma leggetela attentamente perché una volta apprese le tecniche per ottenere delle **perfette stagnature**, potrete iniziare subito a montare i circuiti che via via pubblicheremo, indipendentemente dalla difficoltà della loro progettazione.

Le vostre **prime** stagnature potrebbero anche non risultare **perfette**, ma vi accorgerete che con un po' di pratica miglioreranno e ben presto riuscirete a montare e a far funzionare tutti quei circuiti che oggi vi sembrano molto complessi.

Per consentirvi di eseguire i vostri primi esperimenti di elettronica abbiamo preparato un kit in cui troverete inclusi un saldatore, dello stagno ed anche dei diodi led e delle resistenze.

Qualsiasi apparecchiatura elettronica vogliate realizzare dovrete sempre **stagnare** su un **circuito stampato** i componenti necessari al suo funzionamento, cioè transistor - resistenze - condensatori - diodi ecc.
Di conseguenza se prima non **imparerete** a **stagnare** correttamente non riuscirete a far funzionare nemmeno il più **elementare** circuito elettronico.
Come probabilmente già saprete, la **stagnatura** serve per unire insieme due o più conduttori tramite un sottile strato di metallo chiamato **stagno** che portato in fusione permette, una volta raffreddato, di ottenere una giunzione in grado di lasciar passare anche la più debole corrente elettrica.

Poiché nessuno ha mai spiegato come si deve procedere per eseguire delle **perfette stagnature**, cercheremo di insegnarvelo, svelandovi tutti i "trucchi" per non commettere errori.
Dopo questa lezione tutti i circuiti che monterete funzioneranno all'istante.

IL SALDATORE ELETTRICO

L'attrezzo utilizzato per **sciogliere** lo stagno si chiama **saldatore** o **stagnatore elettrico** ed in commercio ne possiamo trovare di forme e con potenze diverse (vedi fig.134).
Molti **saldatori** funzionano direttamente con la tensione di rete dei **220 volt**, altri invece con **basse tensioni** di **20 - 28 volt** quindi per farli funzionare occorre collegarli ad un trasformatore che riduca la tensione di rete dei **220 volt** a **20 - 28 volt**.
Ci sono saldatori a **basso** prezzo ed altri molto più costosi, provvisti internamente di un **termostato** in grado di mantenere costante la temperatura sulla punta.

Per iniziare va benissimo un saldatore economico, perché anche con questo si riescono ad ottenere delle **stagnature perfette**, come potrebbe farle un saldatore più costoso.
Quello che fa la stagnatura **perfetta** non è il **prezzo**, ma la **mano** di chi salda.

All'interno di ogni saldatore è presente una resistenza elettrica di **nichelcromo** che, surriscaldandosi, porta la **punta in rame** posta sul sua estremità ad una **temperatura** di circa **280 - 350 gradi**.

Per stagnare i terminali di qualsiasi componente elettrico sulle piste di un **circuito stampato** è sufficiente un saldatore della potenza di **15 - 25 watt**, provvisto di una **punta** in **rame** non troppo larga per evitare di depositare dello stagno su piste vicine a quelle che stiamo stagnando.
Per stagnare oggetti di dimensioni maggiori, come ad esempio pezzi di lamierino o grossi fili di rame, occorre un saldatore di potenza maggiore, all'incirca di **30 - 40 Watt**, così da evitare che la superficie da stagnare raffreddi la **punta**.
Infatti se la **potenza** del saldatore risultasse insufficiente, lo **stagno**, non appena viene a contatto con la superficie da stagnare, passerebbe istantaneamente dallo stato **liquido** a quello **solido** senza "aderire" al metallo, perché il sottile ed invisibile **velo di ossido**, sempre presente sulla superficie di ogni metallo, non farebbe in tempo a **bruciarsi**.

Se sulla superficie di un qualsiasi terminale non viene eliminato quell'invisibile **strato di ossido**, che è sempre presente, gli **elettroni** non potranno passare, perché questo si comporta come una sottile, ma invalicabile **pellicola isolante**.

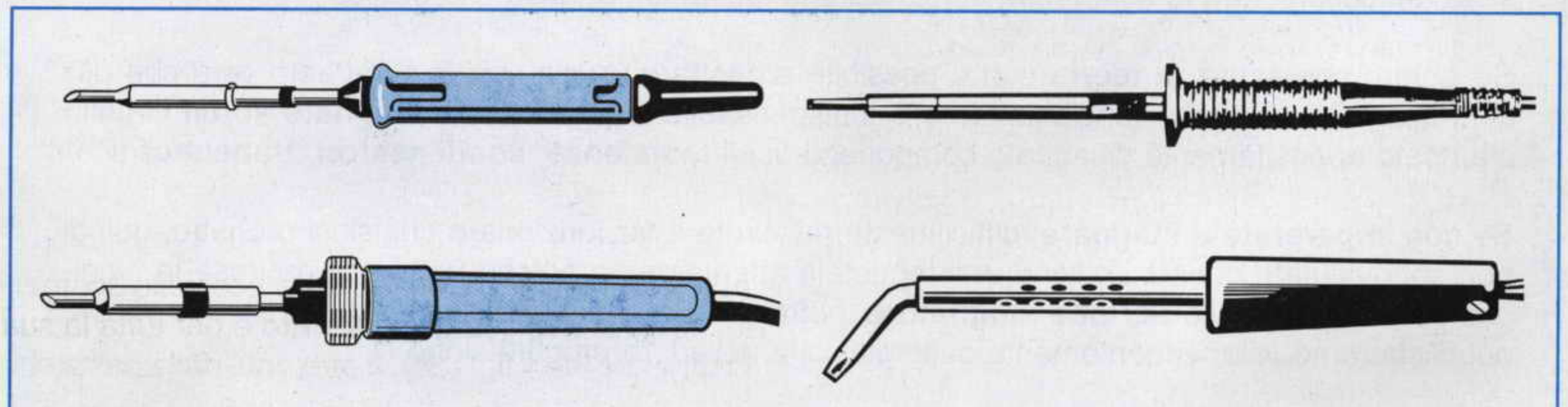
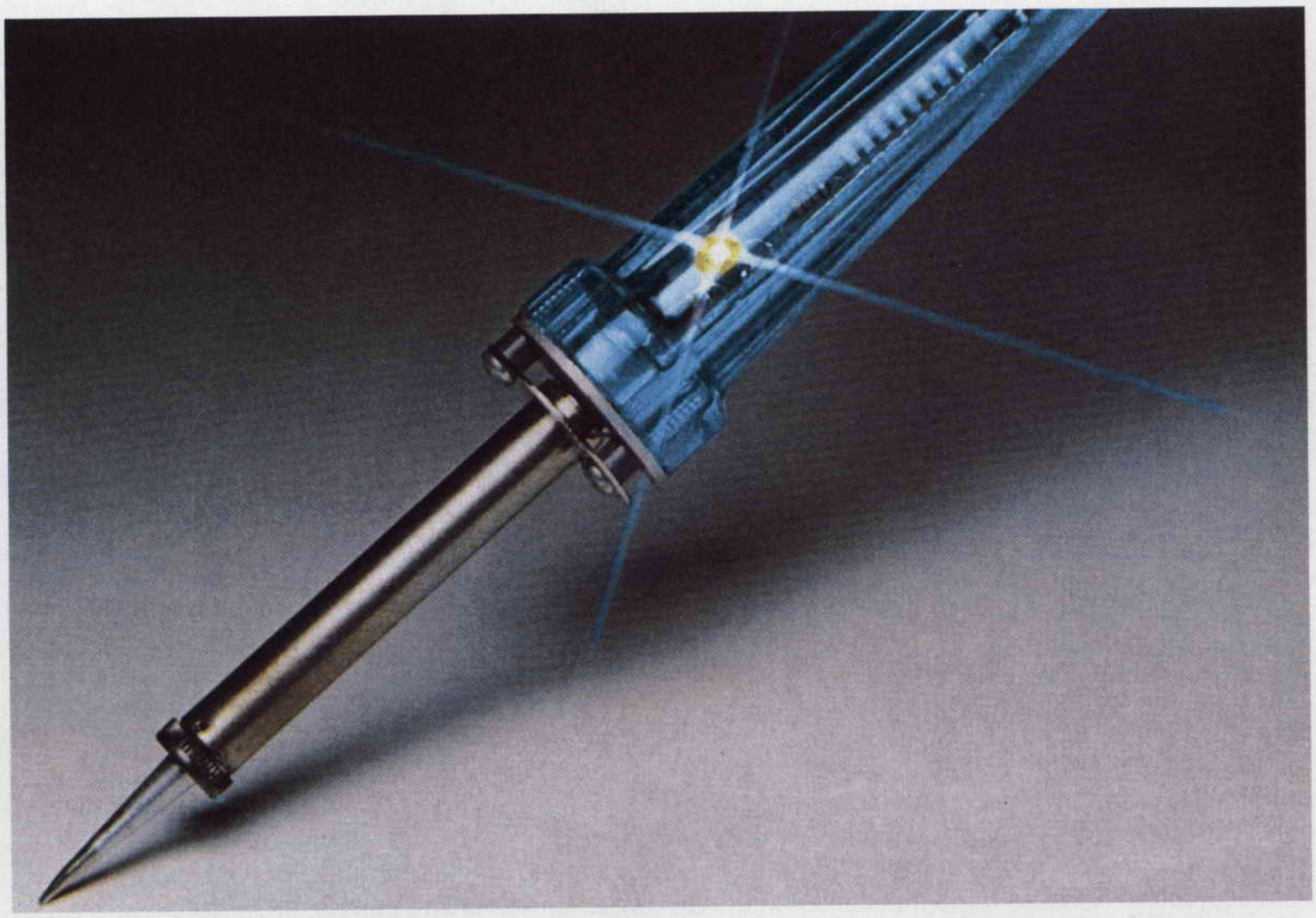


Fig.134 Possiamo reperire i saldatori elettrici con forme e con potenze diverse, in grado perciò di funzionare con la tensione di rete a 220 volt oppure con una tensione di soli 28 - 30 volt. Per stagnare i terminali di qualsiasi componente su un circuito stampato è sufficiente un saldatore che abbia una potenza compresa tra i 15 watt e i 25 watt.



Per questo motivo in elettronica si usa un particolare tipo di **stagno** "detergente" in grado di sciogliere e bruciare questi **ossidi**.
Infatti qualsiasi metallo, anche se apparentemente sembra **pulito**, a contatto con l'aria si ricopre di una **sottile pellicola** di **ossido**, sopra la quale si deposita anche un sottilissimo **velo** di grasso ogni volta che lo si tocca con le mani.
Se ritenete che le vostre mani siano perfettamente pulite provate a toccare con le dita le lenti degli occhiali e vedrete chiaramente le vostre impronte digitali sulla sua superficie.
Sappiate quindi che tutti i **terminali** delle **resistenze**, dei **condensatori**, dei **diodi**, dei **transistor** e le **piste in rame** di un **circuito stampato** anche se apparentemente sembrano **puliti** sono sempre ricoperti da uno **strato di ossido** che deve essere **eliminato** per avere un perfetto contatto elettrico.

LO STAGNO

Non tutto lo **stagno** che si acquista in ferramenta o nei supermercati si può utilizzare per i montaggi **elettronici**.
Solitamente il **primo errore** che commette un principiante è proprio quello acquistare dello **stagno** qualsiasi, ritenendo che non esista nessuna differenza tra lo **stagno comune** e quello da usare per i **montaggi elettronici**.

Lo **stagno** è una **lega**, composta da **stagno puro** e da **piombo**, la cui percentuale viene indicata sulla confezione sempre con **due numeri**, ad esempio **60/40 - 50/50 - 33/67.**

Il **primo** numero indica il contenuto di **stagno**
Il **secondo** numero indica il contenuto di **piombo**

Lo stagno da usare in elettronica è reperibile in **filo** con due diversi diametri: il tipo più comune ha un diametro di **2 millimetri**, quello più professionale ha un diametro di **1 millimetro**.

Anche se ad occhio nudo non è possibile scorgerlo, all'interno di questo sottile **filo** e per tutta la sua lunghezza (vedi fig.135), è presente della pasta chimica chiamata **disossidante** che a **caldo** si scioglie assieme allo **stagno**.
Non appena il **disossidante** viene a contatto con un **terminale ossidato**, reagisce istantaneamente **bruciando** il sottile **velo di ossido** e di **sporcizia** sempre presenti sulla sua superficie permettendo così allo **stagno** di depositarsi ed aderire su un metallo perfettamente **pulito**.

Fig.135 In campo elettronico si può utilizzare soltanto lo stagno tipo 60/40. Sebbene non si riesca a vederla, in questo stagno è presente un'anima di disossidante che provvede a detergere la superficie da stagnare.

Le leghe di stagno più comuni sono:

60/40 – Questa **lega**, composta da un **60%** di **stagno** e da un **40%** di **piombo**, è l'unica da usare per i montaggi **elettronici**.
All'interno dello **stagno 60/40** è presente un **disossidante non corrosivo** che pulisce a fondo le superfici da stagnare senza provocare una "degradazione molecolare" dei metalli. In pratica, non essendo **acido**, non otterremo mai dei fenomeni di elettrolisi anche se stagneremo assieme tipi diversi di metalli.
Questo **stagno** fonde ad una temperatura di circa **190 - 195 gradi**.

50/50 – Questa **lega** non si può usare nei montaggi **elettronici** non solo perché ha un alto contenuto di **piombo**, ma perché all'interno di questo stagno è presente un **disossidante** leggermente **acido** che col tempo **corroderebbe** la sottile pista in **rame** del **circuito stampato**.
Questo **stagno** fonde ad una temperatura di circa **210 - 215 gradi**.

33/67 – Questa **lega**, composta da un **33%** di **stagno** e da un **67%** di **piombo**, serve solo per stagnare i tegami perché al suo interno è presente un **disossidante molto acido**.
Questo **stagno** fonde ad una temperatura di circa **250 - 255 gradi**.

DISOSSIDANTI SCADENTI

Vogliamo farvi presente che esistono dei tipi di stagno **60/40** contenenti del **pessimo disossidante**. In questo caso lo noterete subito, fin dalla prima **stagnatura**.
Tutti i **disossidanti** di **ottima qualità** lasciano sui bordi delle stagnature un piccolo velo **vetrificato** di colore giallo **trasparente**, che si sfalda come **vetro** se vi premete sopra la **punta** di un **ago**.
Tutti i **disossidanti** di **pessima qualità** lasciano invece sui bordi dello stagno una **sostanza gommosa** molto scura.
Se toccherete questa sostanza con la **punta** di un **ago** si attaccherà come se fosse del **chewing-gum**.
Lo stagno che lascia questi depositi **gommosi** deve essere **scartato** perché, quando stagnerete due piste molto ravvicinate, questo **disossidante**, che ha sempre una **bassissima** resistenza **ohmica**, lascerà una patina **conduttrice** che collegherà elettricamente le piste vicine.
Da prove effettuate si è constatato che questi **disossidanti gommosi** si comportano come un'**invisibile resistenza** a **carbone** del valore di poche **migliaia** di **ohm**.
Se avete già stagnato dei componenti su un circuito stampato con un **disossidante** di **pessima qualità**, prima di alimentare il circuito dovrete accuratamente pulirlo strofinando sulla sua superficie uno straccio di cotone imbevuto di **solvente** per **vernici nitro** che troverete presso tutti i negozi di vernici.
Se non toglierete dallo stampato questo **disossidante** il circuito **non potrà** mai **funzionare**, perché tutte le piste risultano collegate tra loro dalla **bassa resistenza ohmica** del disossidante.

ACCESSORI UTILI

Oltre al **saldatore elettrico** ed allo **stagno** vi consigliamo di procurarvi questi utili accessori:

Limetta abrasiva per unghie – La **limetta** vi servirà per pulire i fili di rame **smaltato** dalla loro vernice **isolante**. In sostituzione della limetta potete utilizzare un ritaglio di **tela abrasiva** acquistabile a basso prezzo in ogni ferramenta.

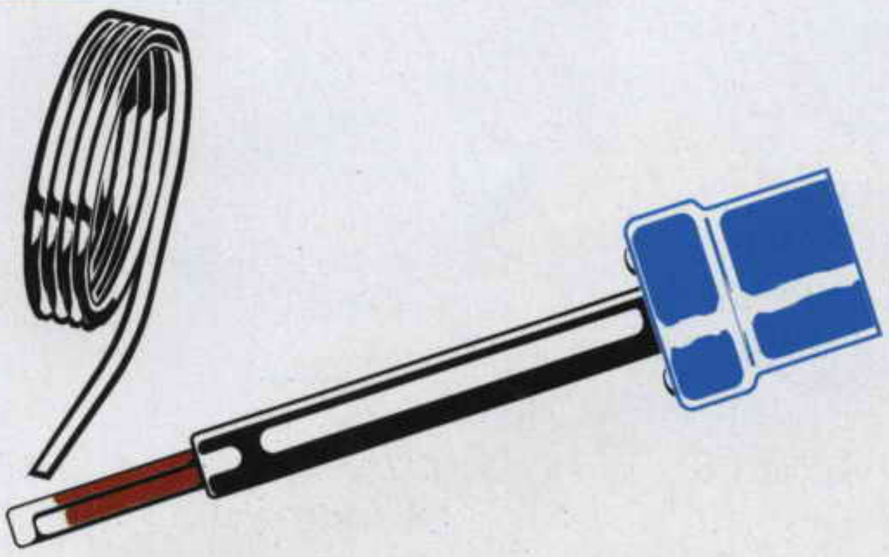


Fig.136 Prima di usare un nuovo saldatore dovete alimentarlo e, quando la sua punta si sarà riscaldata, dovete sciogliere su tutta la sua superficie un po' di stagno tipo 60/40. Il disossidante al suo interno provvederà a pulire la superficie della punta eliminando ogni traccia di ossido.

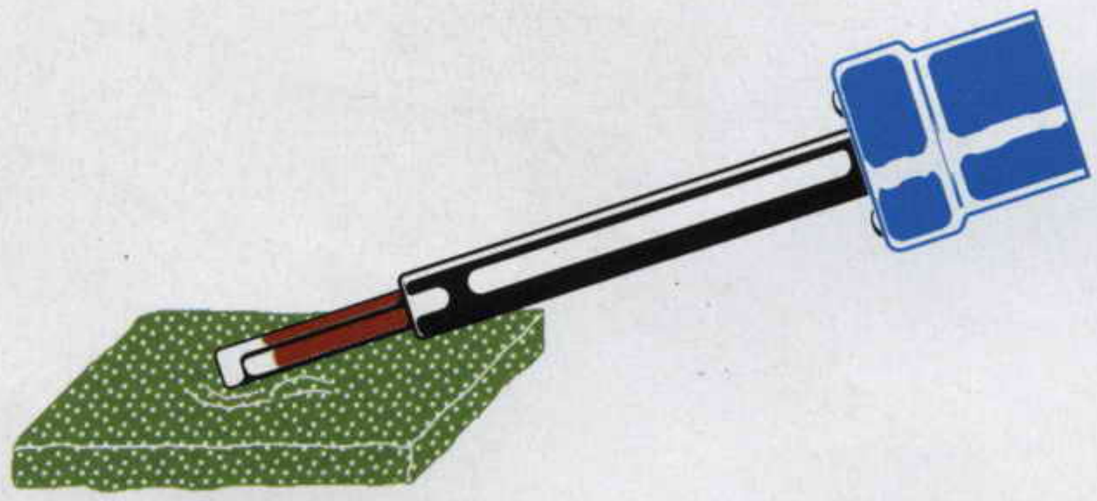


Fig.137 Dopo aver depositato lo stagno sulla punta, dovete toglierne l'eccesso sfregandola sopra uno straccio inumidito. Quando stagnerete, sulla punta non dovrà mai essere presente lo stagno fuso in precedenza.

Scatola metallica – La scatola vi servirà per appoggiare tra una stagnatura e l'altra il **saldatore** (vedi fig.138) e per raccogliere le eventuali **gocce** di stagno fuso che altrimenti potrebbero cadere sulla superficie del tavolo rovinandolo.
A tale scopo si può adoperare una piccola scatola in metallo per caramelle o per sardine, praticando da un lato un'**impronta** per appoggiare il corpo del saldatore.

Un ritaglio di **feltro** o **stoffa** – Quando la **punta** del saldatore sarà ricoperta da **scorie** o da un eccesso di stagno, potrete **pulirla** sfregandola sul **feltro** precedentemente inumidito con acqua.

Un paio di **tronchesine** – Questo utensile, che potete acquistare in ogni ferramenta, vi servirà per tagliare i terminali dei componenti elettronici che eccedono dalla basetta del circuito stampato.
In loro sostituzione potrete utilizzare anche una paio di **forbicine**, purché non abbiano delle lame troppo sottili.

PREPARARE la PUNTA del SALDATORE

Prima di usare un nuovo **saldatore** dovrete depositare sulla superficie della **punta** di **rame** un sottile **strato di stagno**.
Appena il saldatore avrà raggiunto la sua temperatura di lavoro, appoggiate sulla **punta** il **filo** di **stagno** ed attendete che il **disossidante** bruci lo **strato di ossido** presente sulla sua superficie.
Quando l'**ossido** si sarà bruciato vedrete lo stagno depositarsi uniformemente su tutta la superficie.
A questo punto ripulite subito la **punta** ancora **calda** con uno **straccio inumidito** per togliere ogni eccesso di stagno.
Lo stagno già fuso andrà tolto dalla punta del saldatore perché il **disossidante** contenuto al suo interno si è già bruciato nel **pulire** la punta.
Perciò se lo userete per stagnare i componenti su un circuito stampato, poiché è sprovvisto di disossidante lo stagno non riuscirà a bruciare gli **strati di ossido** e tra il terminale e lo stagno rimarrà una pellicola **isolante** (vedi figg.155-156).

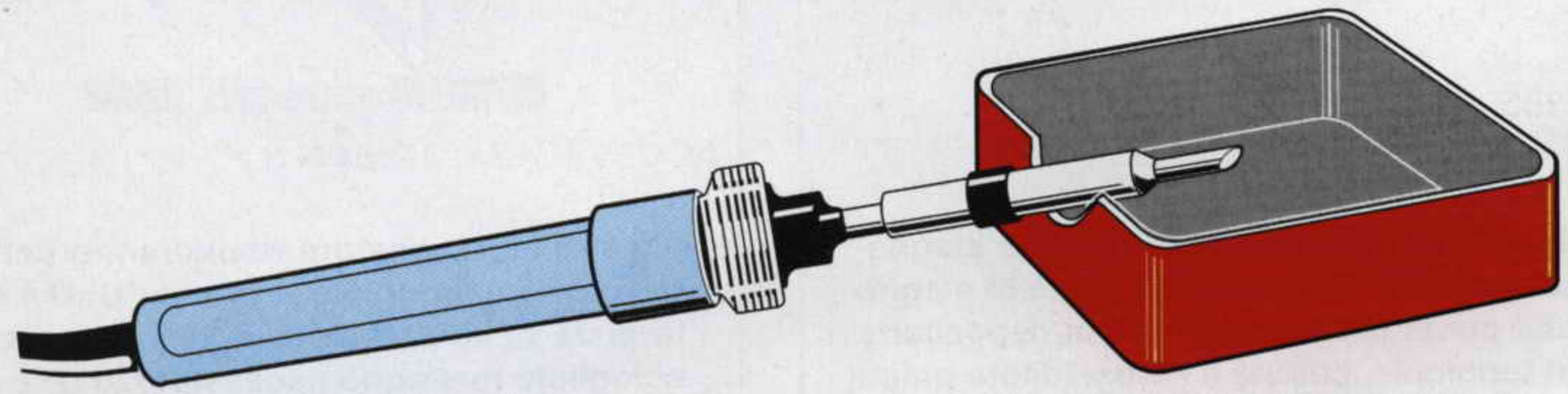


Fig.138 Per appoggiare il saldatore quando non viene usato può essere utile una piccola scatola metallica, in cui dovrete predisporre un piccolo incavo ad U atto a sostenerlo stabilmente. Se all'interno della scatola sistemerete un pezzo di stoffa o di feltro inumidito potrete pulire la punta dallo stagno in eccesso tutte le volte che risulta sporca.

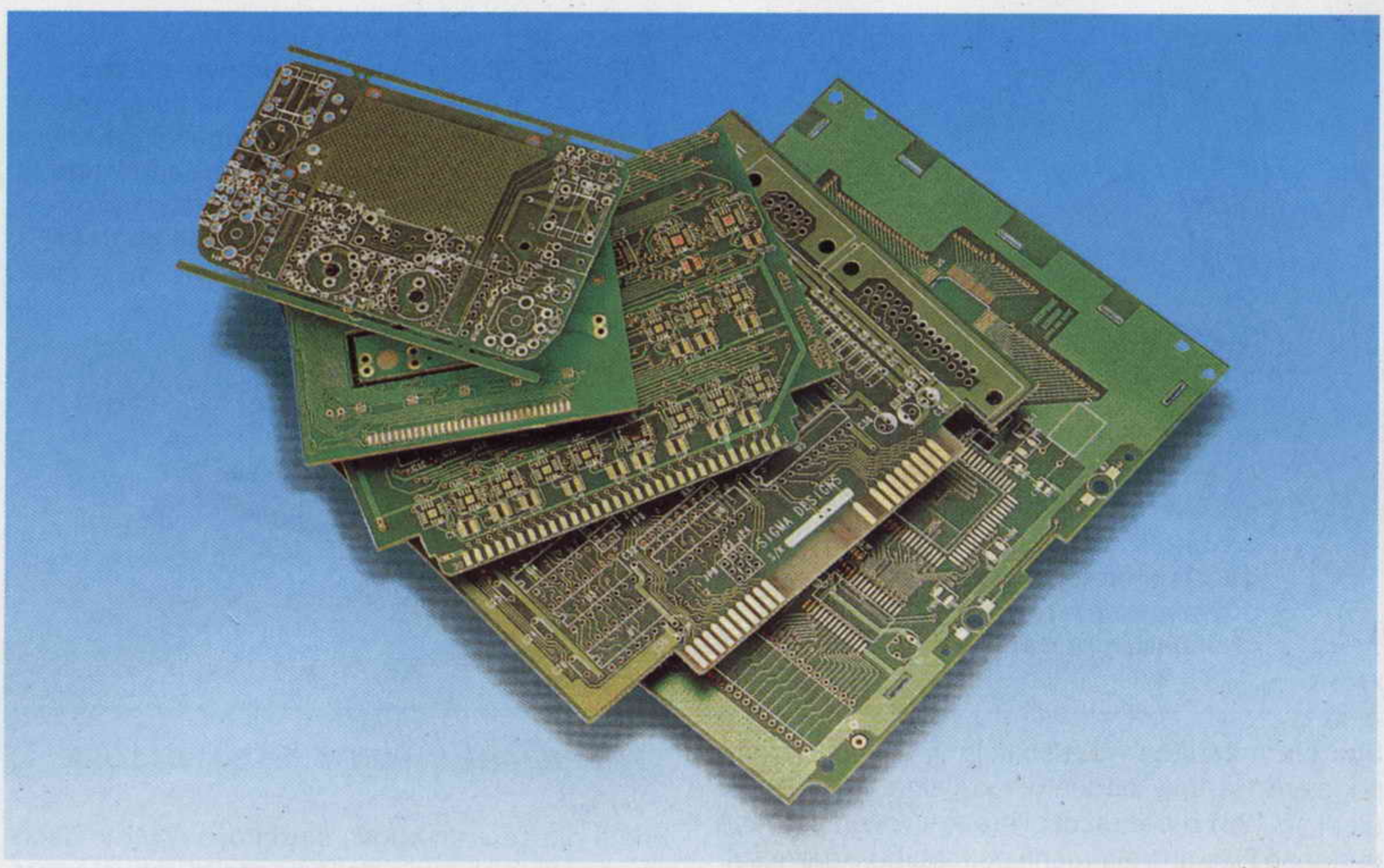


Fig.139 Per realizzare un progetto tutti i componenti vengono oggi montati su un circuito stampato, cioè su una basetta di vetronite con tante piste in rame che nel loro percorso collegano i vari componenti come lo richiede lo schema elettrico. I circuiti stampati possono essere a monofaccia o a doppiafaccia (vedi figg.151 - 152).

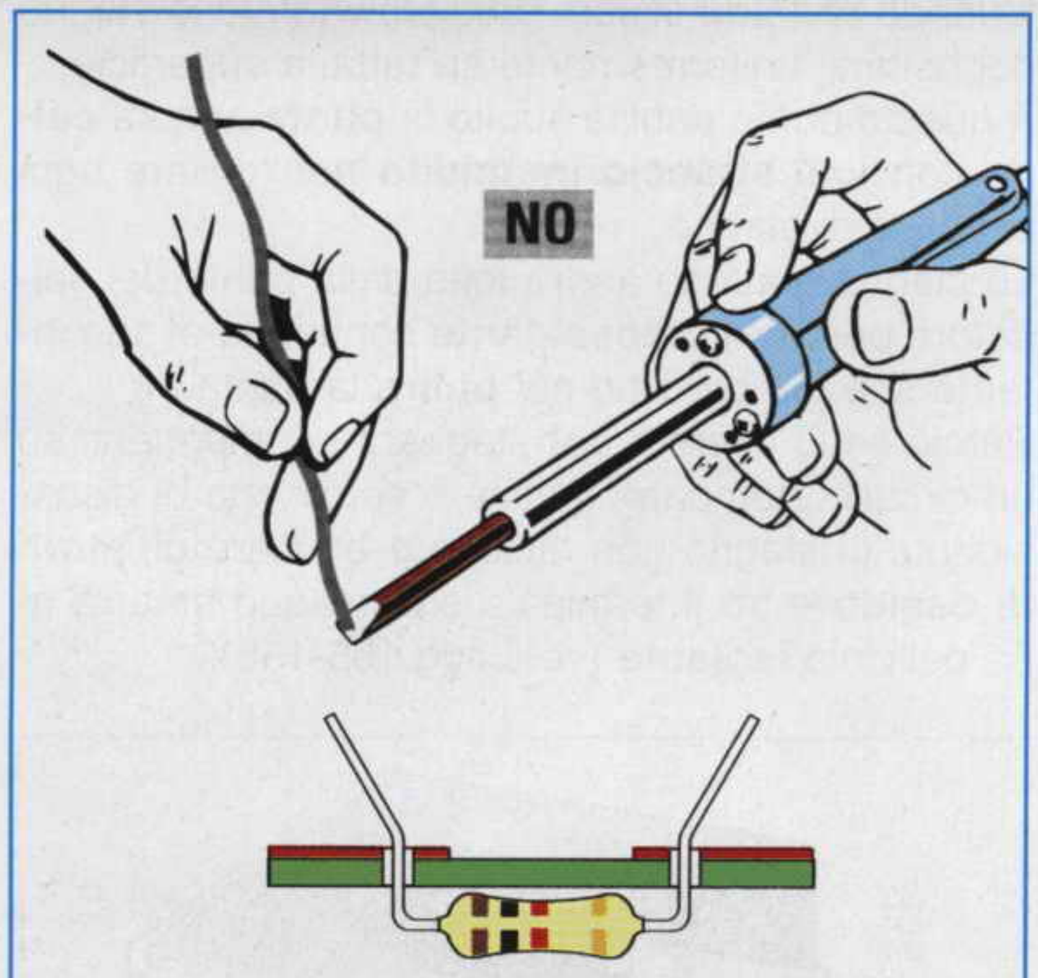


Fig.140 Per ottenere delle perfette stagnature NON DOVETE mai sciogliere lo stagno sulla punta del saldatore e poi depositarlo sul terminale, perché il disossidante pulirà la punta del saldatore e non il terminale sporco e ossidato del componente da stagnare.

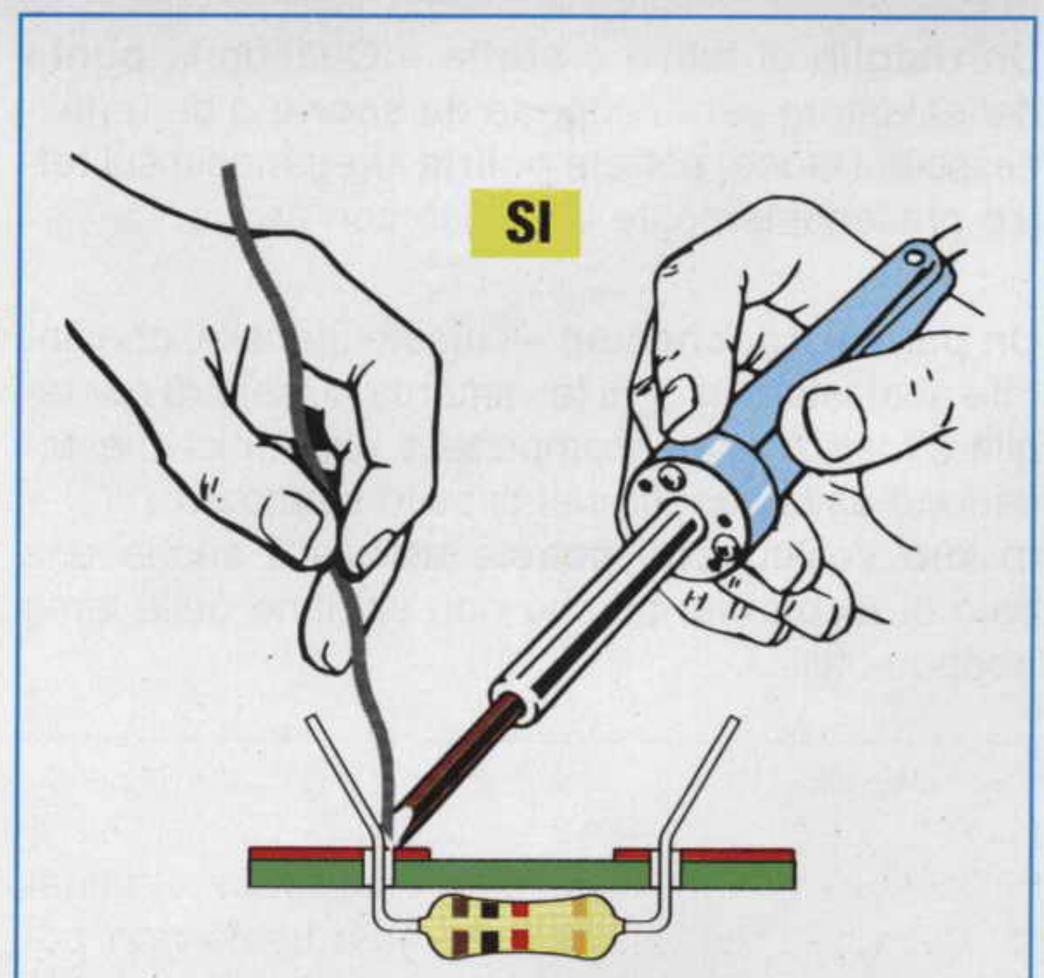


Fig.141 Le stagnature risulteranno perfette solo se appoggiate la punta PULITA sulla pista dello stampato e vicino a questa sciogliete lo stagno necessario. Il disossidante riuscirà così a bruciare gli ossidi presenti sul terminale e sullo stampato pulendoli.

COME si STAGNA

Per stagnare qualsiasi terminale dei componenti elettronici su un **circuito stampato** dovrete procedere come segue:

1° – Appoggiate la **punta** del saldatore perfettamente pulita, cioè **senza stagno**, sulla **pista** del circuito stampato in modo da riscaldare la **pista** ed il **terminale** da **stagnare** (vedi fig.141).

2° – Dopo pochi **secondi** avvicinate il **filo** di **stagno** sulla **pista** e fondetene una **piccola** quantità, all'incirca non più di **2 - 3 millimetro** di **filo**.
Se ne depositerete una quantità maggiore **sprecherete** soltanto dello stagno.

3° – Tenete il saldatore fermo per circa **5 - 6 secondi** sul punto in cui avete **fuso** lo **stagno** per permettere al **disossidante** di **bruciare** tutti gli **ossidi** presenti sulle superfici.

4° – Durante questi **5 - 6 secondi** vedrete fuoriuscire dalla stagnatura un sottile velo di **fumo** prodotto dagli **ossidi** che si stanno volatilizzando.

5° – Solo dopo che tutti gli **ossidi** si saranno **bruciati** vedrete lo **stagno** aderire perfettamente alle superfici **pulite**, assicurando così un buon contatto elettrico.

6° – Una stagnatura **perfetta** si riconosce subito, perché la **goccia** di stagno oltre a rimanere di un bel colore **argento** si deposita uniformemente attorno al terminale (vedi fig.154).

7° – Terminata una **stagnatura** prima di passare alla successiva dovrete pulire la **punta** del saldatore dallo **stagno fuso** rimasto sfregandola sul **feltro inumidito** o sulla **stoffa** che dovete avere sempre a portata di mano.

8° – Il motivo per cui occorre **togliere** dalla **punta** del saldatore lo stagno rimasto è molto semplice. Questo stagno è privo di **disossidante** in quanto si è volatilizzato nella stagnatura appena effettuata, quindi se venisse nuovamente usato non potrebbe bruciare l'ossido quindi tra il **terminale** e la **pista** in rame rimarrebbe una sottile **pellicola isolante** che impedirebbe agli **elettroni** di passare.

9° – Una stagnatura **imperfetta** si riconosce a prima vista perché lo stagno anziché apparire di un bel colore **argento** risulta di colore **grigio opaco** con una superficie rugosa come la **buccia** di un'arancia (vedi figg.154-155).

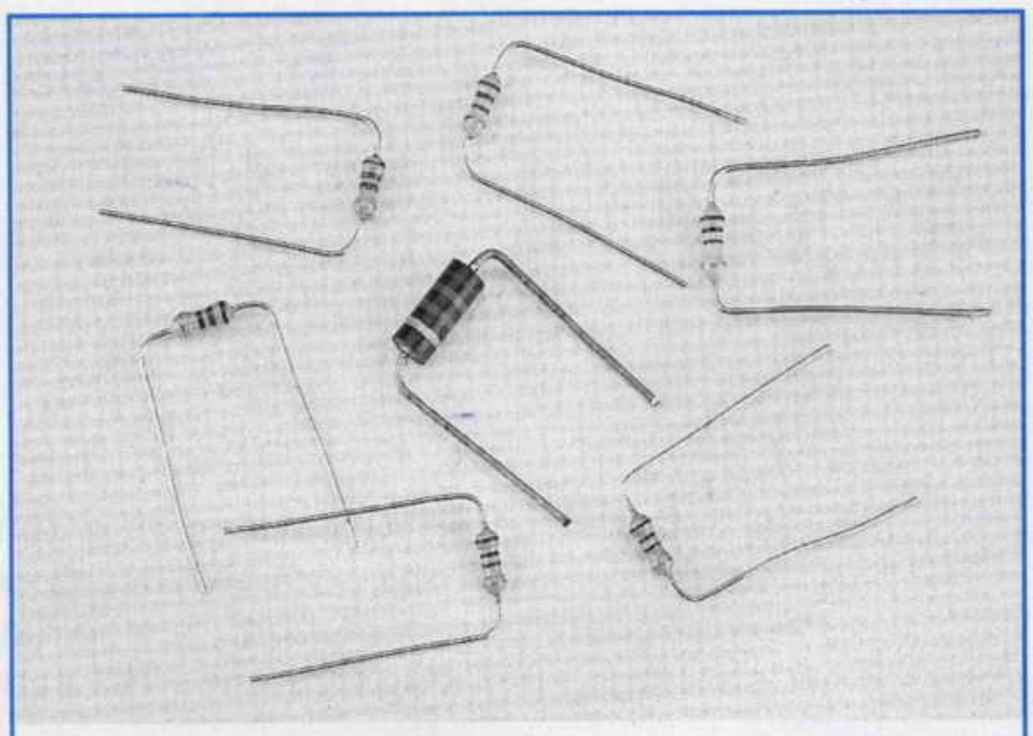


Fig.142 Prima di inserire tutte le resistenze ed i diodi nei fori presenti sul circuito stampato vi consigliamo di ripiegare ad U i loro terminali cercando di mantenere il corpo del componente al centro.

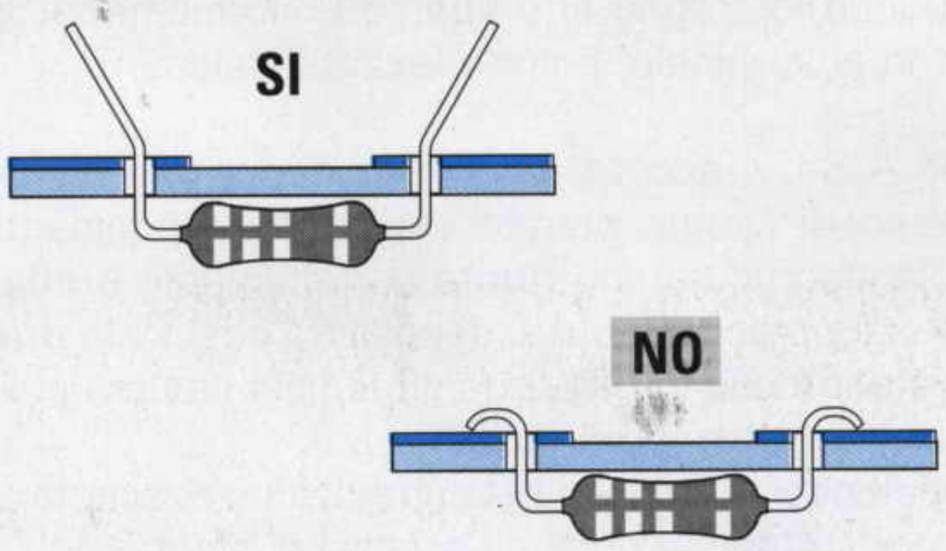


Fig.143 Per evitare che, capovolgendo lo stampato, la resistenza si sfili, dovete divaricare i suoi terminali a V. Non ripiegateli mai ad L sulle piste dello stampato.

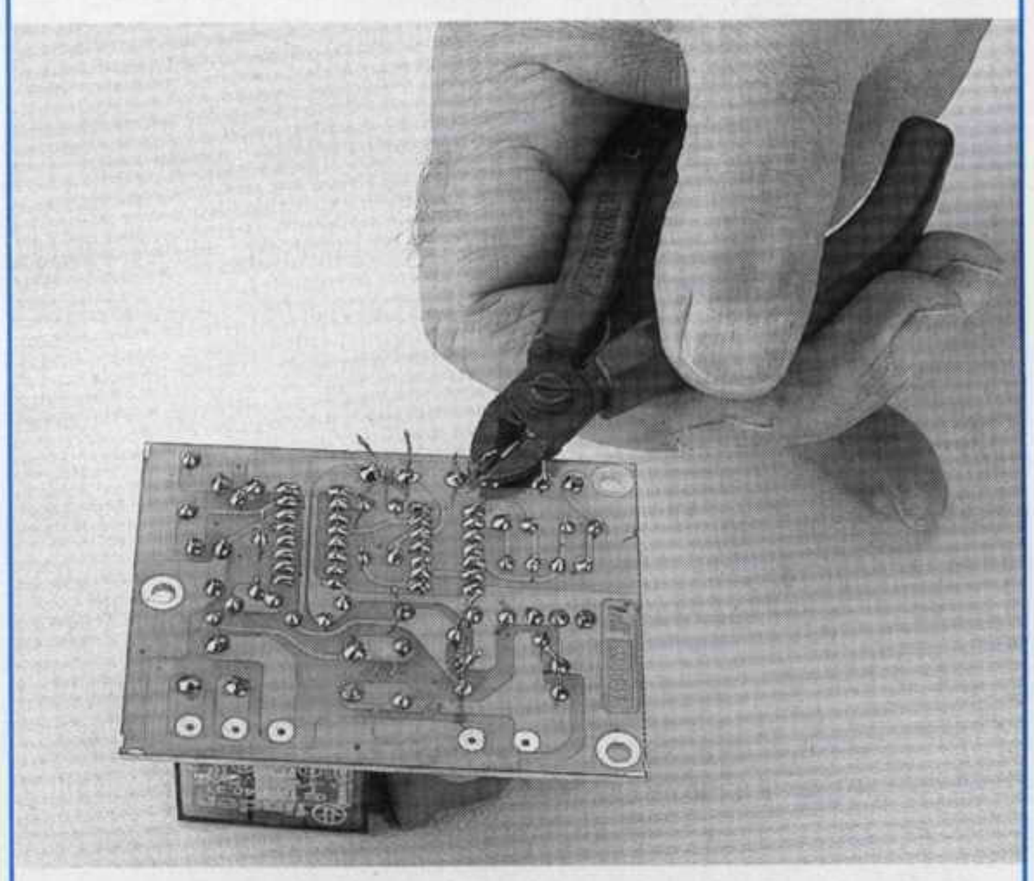


Fig.144 Dopo aver stagnato sullo stampato i due terminali della resistenza o del diodo, dovete tagliarne l'eccedenza con un paio di piccole tronchesine.

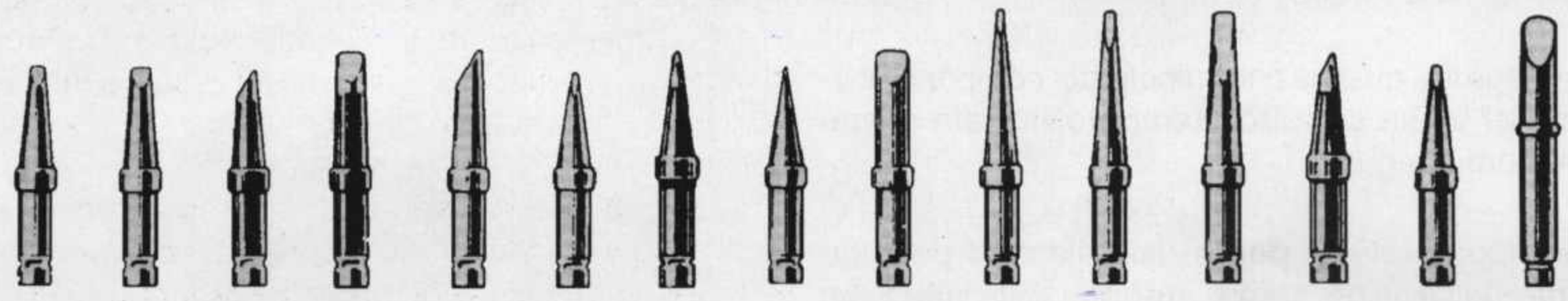


Fig.145 Tutti i saldatori professionali, cioè quelli più costosi, sono dotati di una serie di punte intercambiabili che possono avere forme diverse. Le punte sottili vengono adoperate per stagnare terminali molto ravvicinati, le punte medie per normali stagnature e le punte più larghe per stagnare superfici che potrebbero raffreddare una punta sottile.

10° – Se vedete una stagnatura **imperfetta** potrete rifarla appoggiandole sopra la **punta** del saldatore **ben pulita** e sciogliendo sulla pista del circuito stampato una **nuova goccia** di stagno.
Quando lo stagno si è sparso uniformemente attorno al terminale, potrete levare il saldatore.

11° – Se vi accorgete di aver depositato un **eccesso** di stagno potrete asportarlo appoggiando sulla stagnatura una **punta** perfettamente **pulita**.
Lo stagno **eccedente** si depositerà così sulla **punta** e per toglierlo dalla sua superficie basterà pulirla con il **feltro inumidito**.
Ripetendo più volte questa operazione riuscirete ad asportare anche notevoli eccessi di stagno.

12° – Se notate che tutte le vostre **stagnature** risultano **opache** e **rugose** cambiate stagno, perché quello che state usando e senz'altro del tipo **50/50** e quindi non idoneo nei montaggi elettronici.

IL CIRCUITO STAMPATO

Tutti i componenti elettronici vengono oggi normalmente montati su **circuiti stampati** provvisti di **piste** in **rame** disegnate in modo da collegare tra loro tutti i terminali dei componenti come richiesto dallo **schema elettrico**.
Dal lato dei componenti di un circuito stampato dovrebbe sempre essere riportato un **disegno serigrafico** (vedi fig.150), vale a dire un disegno con le **sagome** di tutti i componenti da montare definiti dalla loro **sigla**, ad esempio **R1 - R2** ecc. (resistenze), **C1 - C2** ecc. (condensatori), **DS1 - DS2** ecc. (diodi), **TR1 - TR2** ecc. (transistor).

Un circuito stampato si dice **monofaccia** quando le **piste** in **rame** sono presenti da **un solo** lato del supporto isolante (vedi fig.151), si dice a **doppia faccia** quando le **piste** in **rame** sono presenti su entrambi i **lati** del supporto isolante (vedi fig.152).

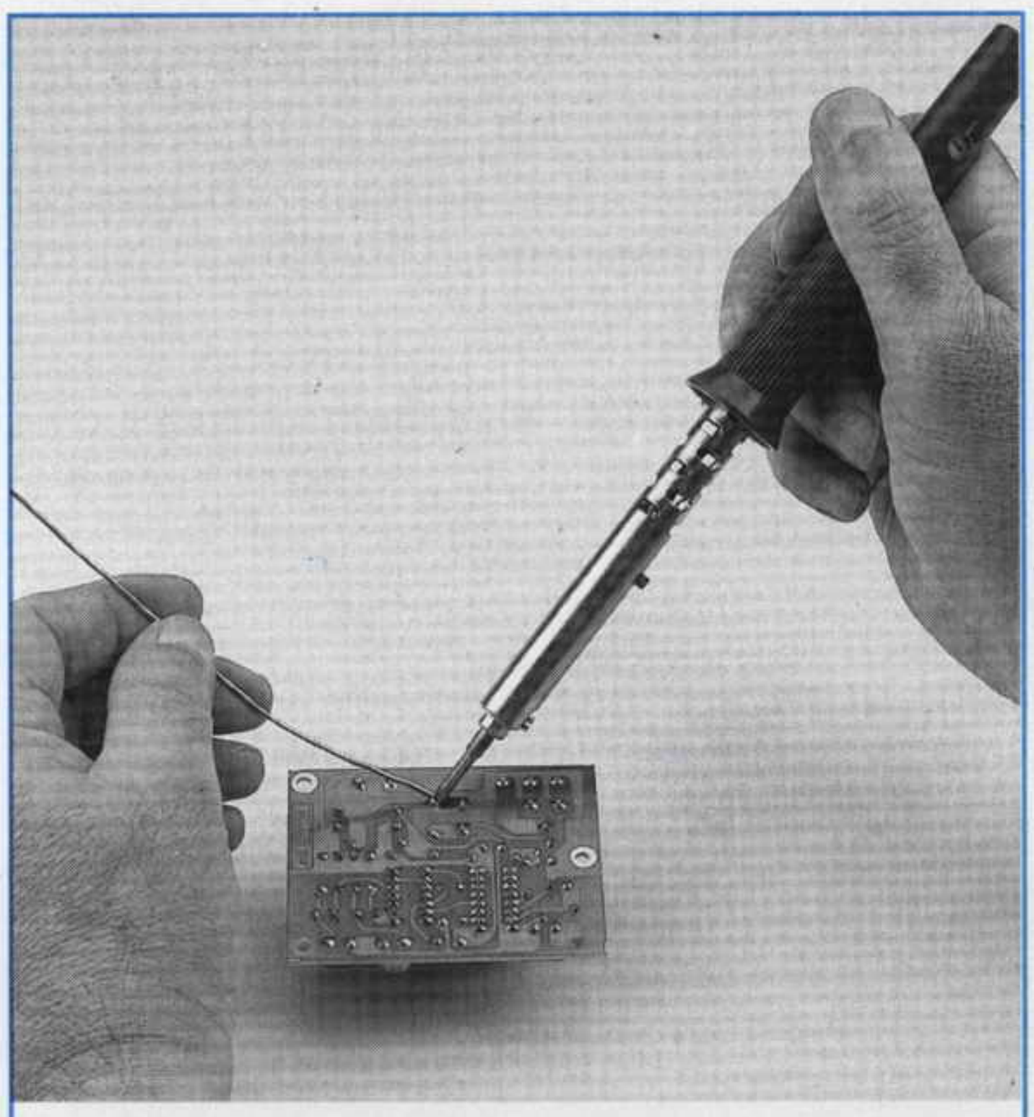


Fig.146 Dopo aver sciolto lo stagno vicino al terminale che fuoriesce dallo stampato, dovete tenere il saldatore sulla pista fino a quando lo stagno non si sarà depositato attorno al terminale.

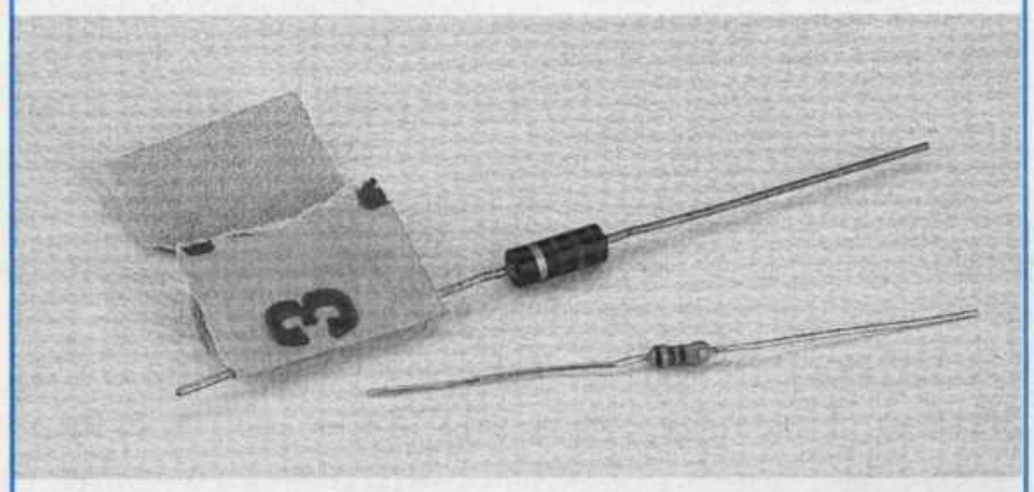


Fig.147 Se notate che il terminale di un componente è molto sporco o ossidato vi conviene prima pulirlo con un po' di carta smeriglia e poi depositare sulla sua superficie un sottile velo di stagno.

Nei circuiti stampati a **doppia faccia** le piste in rame poste su un lato sono elettricamente collegate con le piste in rame poste sull'altro lato tramite un sottile strato di rame depositato sul diametro **interno** di ogni **foro**.
Per questo motivo **non dovrete mai** allargare i **fori** di un circuito a **doppia faccia**, perché elimineresteste così quel sottile strato di rame che è stato depositato per collegare **elettricamente** le piste **superiori** a quelle **inferiori**.

COME STAGNARE i CONDENSATORI

Per stagnare i terminali dei condensatori **poliesteri - ceramici - elettrolitici** sul circuito stampato è sufficiente inserirli nei due fori predisposti, appoggiando il loro corpo sulla superficie dello stampato (vedi fig.157).
Per evitare che questi componenti si **sfilino** quando si capovolge lo stampato per stagnarli sulle piste in rame, dovrete leggermente divaricare i due terminali come visibile nella fig.157 a sinistra.
Se i terminali sporgono di molto dal circuito stampato, dopo averli stagnati dovete **tagliare** la parte in eccesso utilizzando un paio di tronchesine.
Non ripiegate mai i terminali ad **L** perché se un domani doveste toglierli oltre a rendere l'operazione più difficoltosa potreste correre il rischio di danneggiare le **piste** in **rame**.

COME STAGNARE le RESISTENZE

Prima di stagnare una **resistenza** sul circuito stampato dovete ripiegare i due terminali ad **U** cercando di tenere il **corpo** esattamente al centro (vedi fig.142).

Questa **centratura** del corpo serve unicamente per ottenere un montaggio **esteticamente** ben presentabile. Non è infatti molto bello vedere su uno stampato le resistenze non centrate nei loro due fori.

Dopo aver ripiegato i due terminali ad **U** con l'aiuto di una piccola pinza, inseriteli nei loro fori pressando la resistenza in modo che il suo corpo appoggi perfettamente alla superficie dello stampato (vedi fig.158).
Per evitare che la resistenza si possa **sfilare** quando capovolgerete lo stampato per stagnare i terminali, divaricateli leggermente (vedi fig.143).
Poiché i terminali delle resistenze sono sempre molto lunghi dovrete **accorciarli** con una tronchesina.
Se notate che i terminali risultano **molto ossidati**, prima di stagnarli puliteli sfregandoli con un po' di **tela smeriglia**.

COME STAGNARE i DIODI

Per stagnare i diodi **raddrizzatori** ed i **diodi zener** si usa la stessa tecnica utilizzata per le resistenze, rispettando la **polarità** dei loro terminali quando li inserite nel circuito.
Come abbiamo già spiegato, uno dei terminali è l'**Anodo** e l'altro è il **Catodo**, quindi se li invertite il circuito **non potrà** mai **funzionare**.
Sul circuito stampato dovrebbe sempre essere indicato da quale lato rivolgere l'**Anodo** e da quale lato il **Catodo**.

COME STAGNARE i DIODI LED

Per stagnare i **diodi led** nel circuito stampato è sufficiente inserire i terminali nei rispettivi fori **rispettando** la loro **polarità** (vedi fig.159).
Il corpo di questi diodi **non** deve essere mai spinto a fondo in modo che appoggi sulla basetta del **circuito stampato**, ma deve sempre essere tenuto distanziato di circa **5 mm** o più.
I **5 mm** di terminale che si lascia tra il **corpo** ed il **circuito stampato** eviteranno che il calore dello **stagno fuso** possa raggiungere il minuscolo **chips** posto all'interno del diodo **distruggendolo**.

Fig.148 Tutti i fili di rame rigido sono ricoperti da uno strato di vernice isolante, perciò prima di stagnarli raschiateli con la carta vetrata per mettere a nudo il rame.

Fig.149 Prima di stagnare i sottilissimi fili flessibili, presenti in un cavetto ricoperto in plastica, vi conviene sempre attorcigliarli per evitare che si sfilaccino.

COME STAGNARE i TRANSISTOR

I **tre** terminali dei **transistor**, **Emettitore** - **Base** - **Collettore**, vanno inseriti nei rispettivi fori dello stampato **controllando attentamente** la loro disposizione.
Normalmente su tutti i circuiti stampati dovrebbero sempre essere riportate in corrispondenza dei fori le lettere **E - B - C** oppure dovrebbe essere disegnata la forma semicircolare del corpo, proprio per evitare di inserire questo componente in senso **inverso** al richiesto.
Il corpo plastico dei **transistor** di **bassa potenza** deve essere tenuto distanziato dalla superficie del circuito stampato di circa **8 - 10 mm**, quindi non accorciate mai i suoi terminali (vedi fig.160).
In questo modo il calore dello **stagno** non potrà mai raggiungere il microscopico **chip** interno del transistor con il rischio di **danneggiarlo**.
Lasciando i terminali lunghi **8 - 10 mm** potremo tenere il saldatore sul punto da stagnare anche per lunghi tempi, senza correre il rischio di surriscaldare il suo **chip** interno.

Nota: la parola **chip** indica il microcircuito interno del semiconduttore.

Per motivi estetici cercate di collocare il corpo del transistor in posizione **verticale** e non **inclinato**.

COME STAGNARE i PONTI RADDRIZZATORI

I quattro terminali del **ponte raddrizzatore** vanno inseriti nei rispettivi fori presenti sul circuito stampato, controllando attentamente di inserire i due terminali contrassegnati da una **S** (simbolo della tensione **alternata**) nei due fori in cui entra la tensione alternata ed il terminale **positivo** nel foro contrassegnato da un **+**.
Non conviene mai appoggiare il corpo del **ponte raddrizzatore** allo stampato, perché tende a scaldarsi (vedi fig.162).

PER STAGNARE un FILO di RAME

Prima di **stagnare** un filo di **rame** su un circuito stampato è necessario prepararlo **togliendo** dalla sua superficie lo strato di **smalto isolante** che lo ricopre e che spesso trae in inganno perché è dello stesso colore del **rame**.
Con la **limetta da unghie** o con un pezzetto di **tela smeriglia** raschiate l'estremità del filo da stagnare (vedi fig.148).
Dopo aver asportato lo **smalto** vi consigliamo di depositare sul **rame nudo** un sottile strato di **stagno** controllando che non sia rimasto sulla sua superficie un sottilissimo strato di vernice.

LA DISSALDATURA

Se nell'eseguire una stagnatura si fonde un **eccesso** di stagno è molto facile congiungere due **piste adiacenti** provocando così un cortocircuito.
Per evitare questo inconveniente consigliamo di tenere il saldatore in posizione quasi **verticale** e di sciogliere sul punto da stagnare non più di **2 - 3 millimetri** di stagno.
Terminate tutte le **stagnature** vi conviene controllare sempre con una lente d'ingrandimento, le stagnature effettuate nei punti molto **ravvicinati**, quali ad esempio i piedini degli **zoccoli** degli **integrati** e dei **connettori** per verificare che non vi siano dei **cortocircuiti**.
Per togliere una **grossa goccia** di stagno che ha congiunto due piste adiacenti dovete pulire la **punta** del saldatore sfregandola sopra il **feltro inumidito**, dopodiché potete appoggiarla sulla pista **cortorcircuitata**. In tal modo parte dello **stagno fuso** verrà prelevato dalla punta.
Dopo aver pulito nuovamente la **punta** con il **feltro inumidito** così da asportare lo stagno che si era depositato, ripetete l'operazione fino ad eliminare il **cortocircuito**.

È molto importante saper **dissaldare** perché vi capiterà spesso di dover rimuovere da un circuito stampato un **transistor bruciato** o di dover sostituire un componente con un altro di diverso valore.
Per non danneggiare le **piste** del **circuito stampato** si dovrebbe cercare di togliere dalla stagnatura più stagno possibile in modo da liberare il terminale.

Il sistema più economico per asportare lo stagno è quello di utilizzare uno spezzone di **calza schermata**, che potrete prendere da un **cavetto schermato**, oppure una trecciola di **fili flessibile**, che potrete prelevare da un normale cavetto per **impianti elettrici**.
Collocando sopra la stagnatura la **calza metallica** o la **trecciola** di fili ed appoggiando sopra questa la **punta** del saldatore (vedi fig.163), vedrete il calore **fondere** lo stagno sottostante e per il fenomeno della **capillarità** parte dello stagno verrà assorbito dalla **calza metallica** o dalla **trecciola**.
Ripetendo più volte questa operazione si riuscirà a togliere quasi tutto lo stagno.
Ovviamente lo spezzone di **calza** o **trecciola** che ha già **assorbito** parte dello stagno non sarà più riutilizzabile, quindi ogni volta lo dovremo **tagliare**.
Se mentre lo stagno è **fuso** premerete la **calza** o la **trecciola**, i terminali dei componenti scenderanno verso il basso rendendo più facile la loro rimozione.

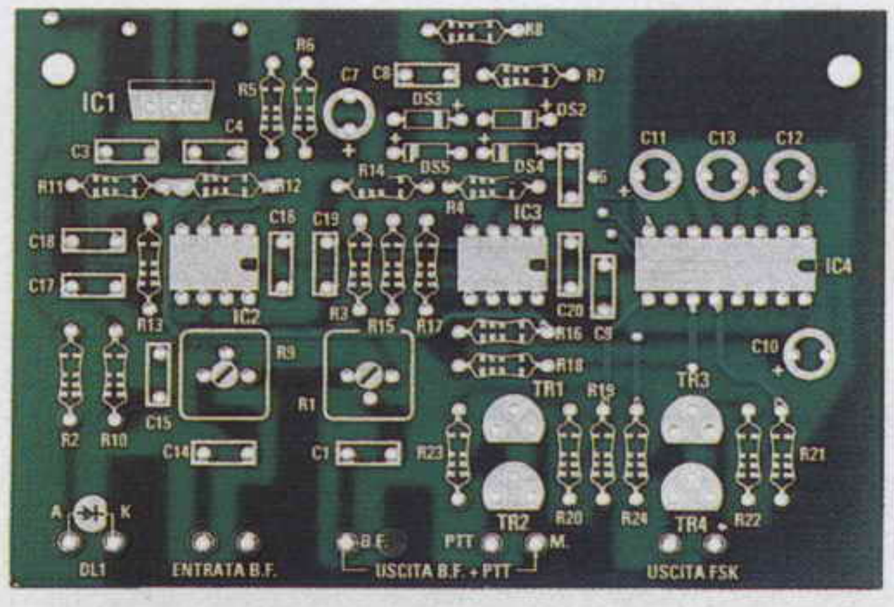


Fig.150 Sul lato del circuito stampato in cui andranno inseriti i componenti dovrebbero sempre essere riportati un disegno serigrafico e la sigla dei componenti da stagnare.

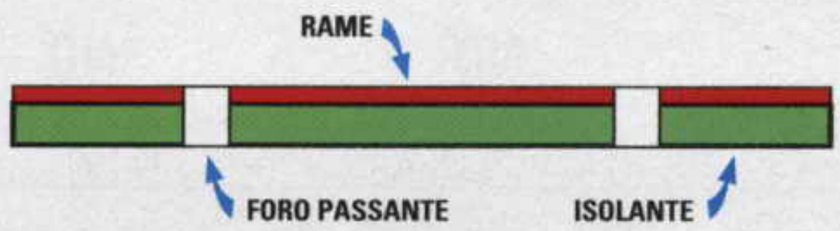


Fig.151 Vengono chiamati circuiti stampati MONOFACCIA quelli che hanno le piste in rame poste da un solo lato della basetta isolante utilizzata come supporto. I circuiti stampati professionali utilizzano come supporto isolante la vetronite.

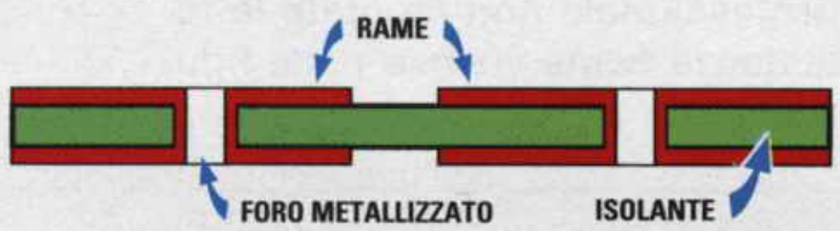


Fig.152 Vengono chiamati circuiti stampati a DOPPIA FACCIA quelli che hanno le piste in rame su entrambe le facce della basetta. All'interno di ogni foro è presente uno strato di rame che collega le piste sottostanti con quelle superiori.

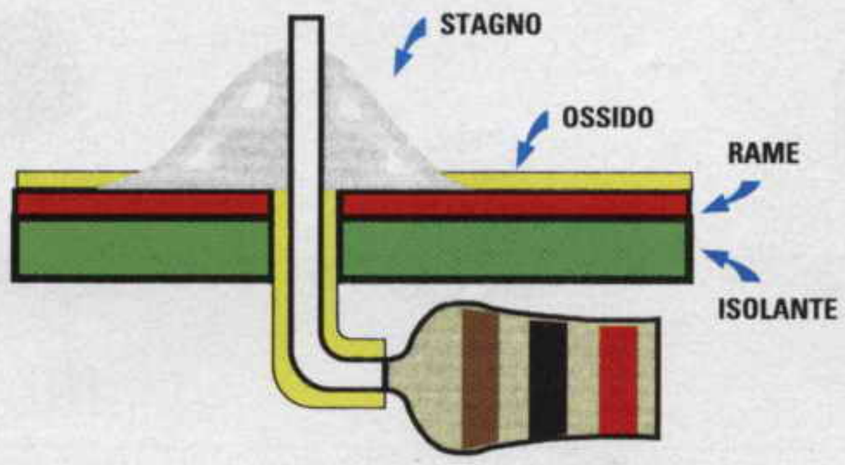


Fig.153 Una perfetta stagnatura si riconosce subito perché lo stagno si spande uniformemente e rimane di colore argento.

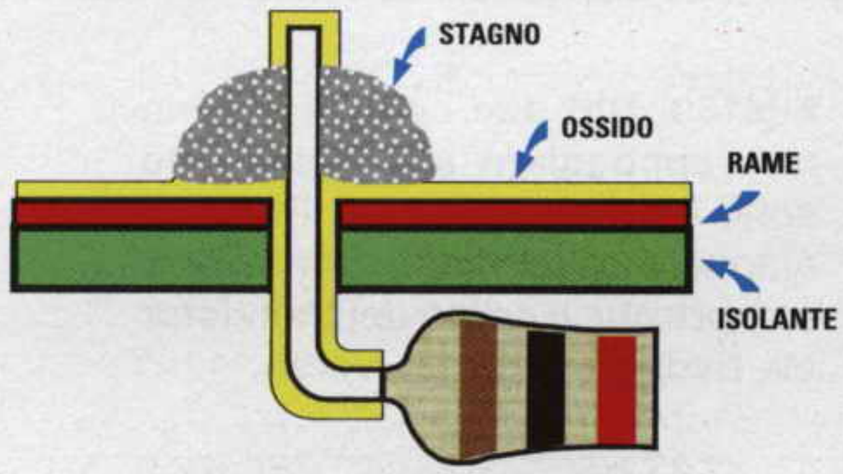


Fig.154 Se spostate subito il saldatore, il disossidante non avrà il tempo di bruciare lo strato di ossido presente sulla pista.

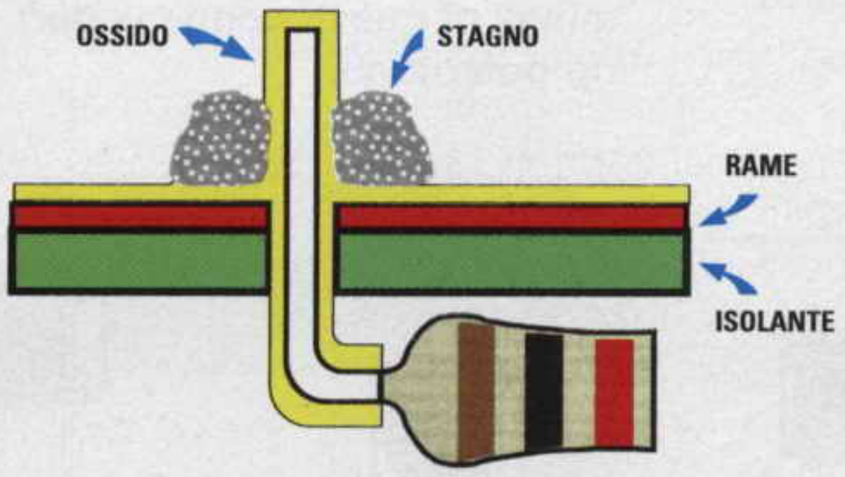


Fig.155 Non depositate mai sul punto da stagnare dello stagno già utilizzato, perché questo è privo del suo disossidante.

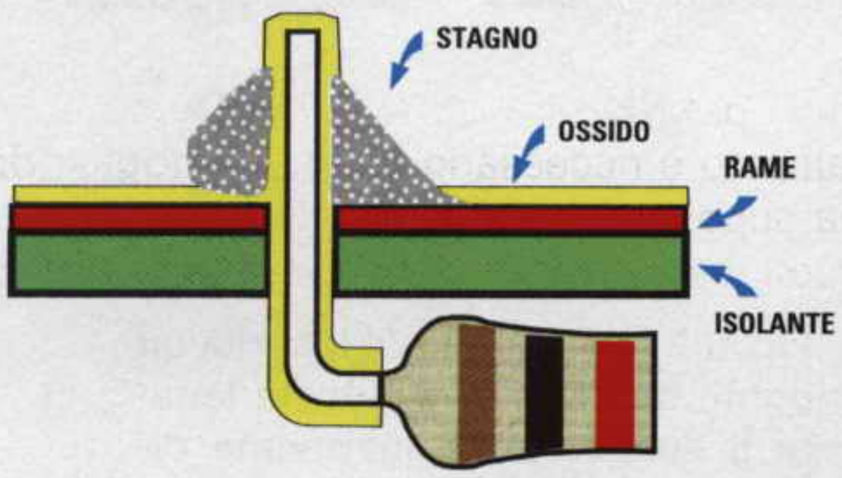


Fig.156 Una stagnatura mal fatta risulta rugosa e opaca e lascia su tutte le superfici un velo di ossido isolante.

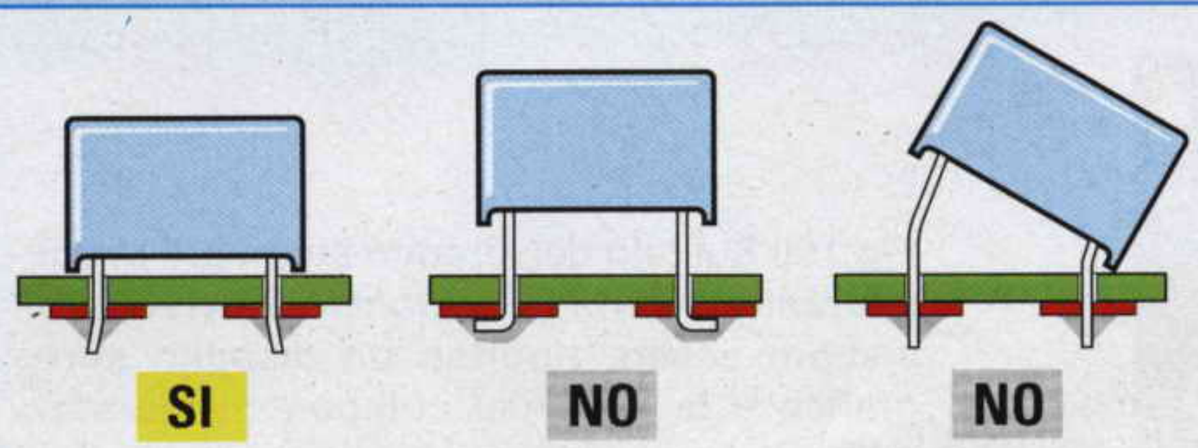
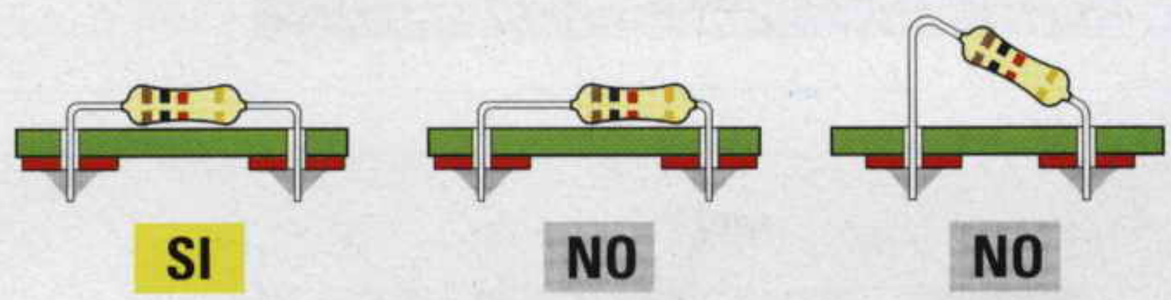


Fig.157 Il corpo di un condensatore va sempre appoggiato sul circuito stampato. Se collocate il condensatore sollevato o con il corpo inclinato da un lato otterrete un circuito esteticamente poco presentabile.

Fig.158 Anche il corpo delle resistenze va appoggiato al circuito stampato. Se volete ottenere un montaggio che abbia un aspetto professionale non montate le resistenze come visibile nelle figure con un NO.



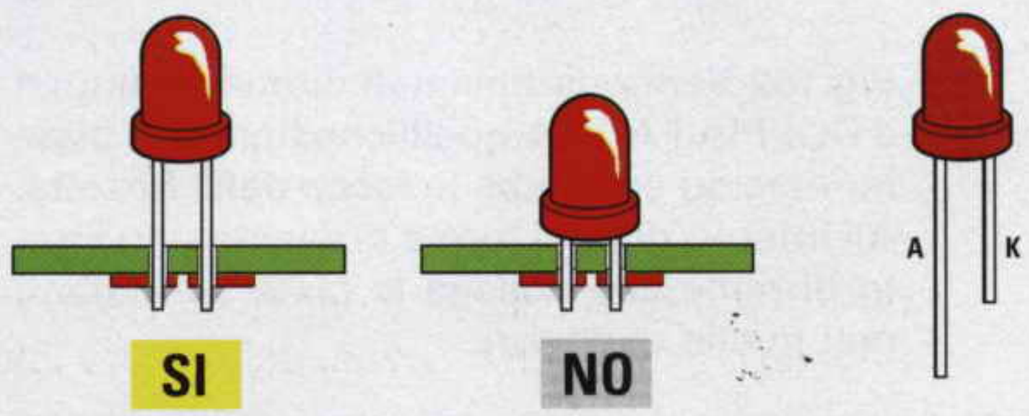
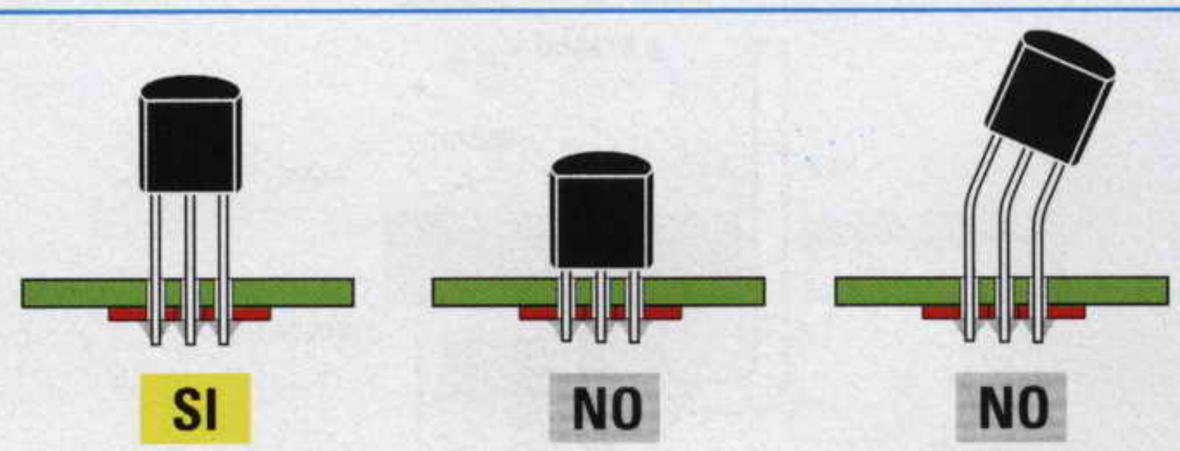


Fig.159 Solo i diodi led vanno montati tenendo il loro corpo distanziato dallo stampato di circa 5 mm o più. Ricordate che il terminale più lungo è l'Anodo ed il più corto è il K = Catodo.

Fig.160 Altri due componenti da non appoggiare sullo stampato sono i transistor e i fet. Prima di stagnare i terminali controllate sempre che il corpo del transistor sia rivolto nel giusto verso.



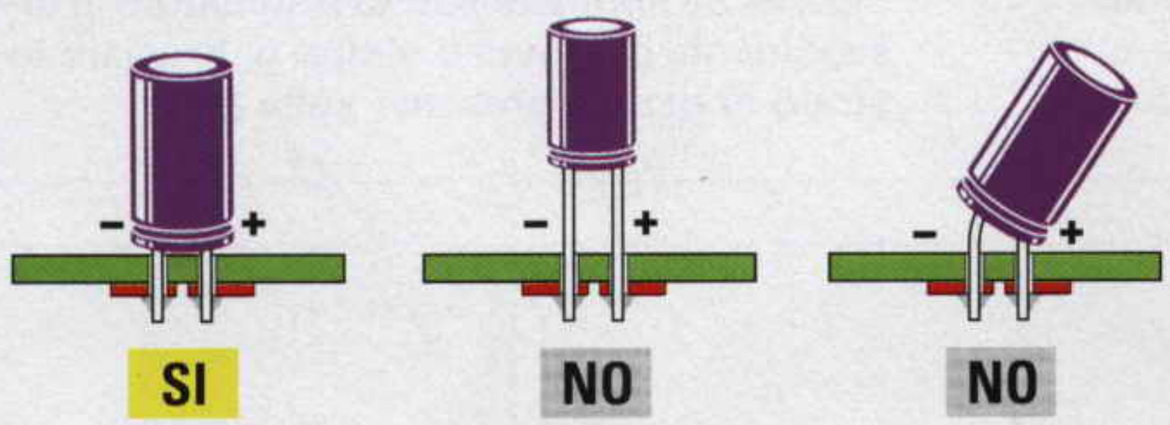
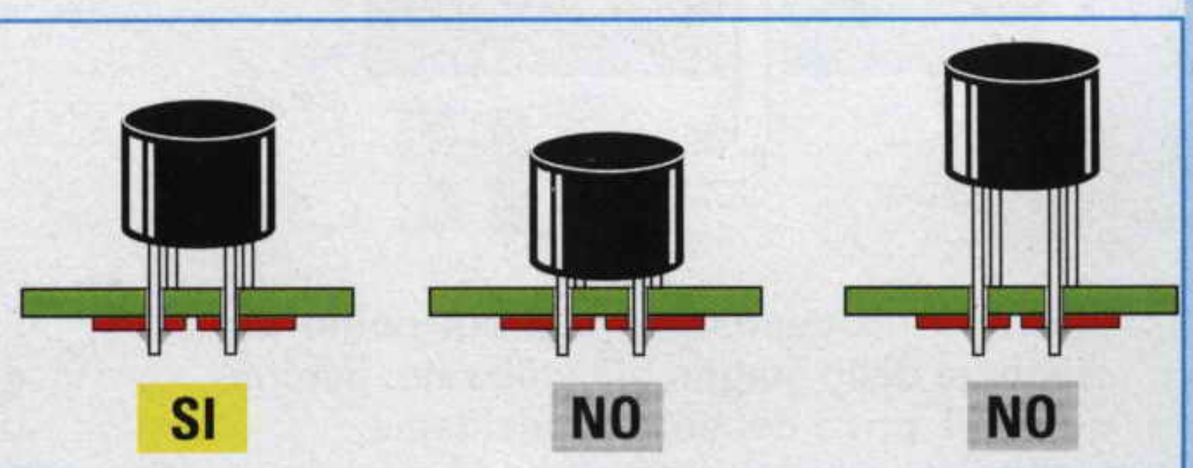


Fig.161 Il corpo dei condensatori elettrolitici va sempre appoggiato sulla basetta del circuito stampato. Non dimenticate che i terminali di questi condensatori sono polarizzati.

Fig.162 Anche quando inserite un ponte raddrizzatore dovete tenere il suo corpo leggermente distanziato dal circuito stampato di 5 - 6 mm, come visibile nella prima figura a sinistra.



La ragione per cui in precedenza vi abbiamo consigliato di non **ripiegare mai** ad **L** sul **circuito stampato** i terminali di qualsiasi componente, ma solo di divaricarli leggermente è proprio motivata dal fatto di poterli facilmente **dissaldarli** senza **danneggiare** il circuito stampato.

In commercio esistono dei **dissaldatori** a stantuffo (vedi fig.170) in grado di togliere con estrema facilità tutto lo stagno fuso.
Per usarli basta spingere a fondo lo **stantuffo**, poi appoggiare il suo **beccuccio** plastico sullo stagno **fuso** quindi **premere** il pulsante di blocco dello stantuffo.
Questo ritornando velocemente nella posizione originale per la presenza di una **molla di richiamo** aspirerà tramite il suo beccuccio tutto lo **stagno fuso**.

Esistono inoltre degli **accessori** che, inseriti in sostituzione della **punta stagnante**, permettono di dissaldare contemporaneamente tutti i piedini i **14 - 16 - 20** piedini degli **zoccoli** di un integrato, ma, a nostro avviso, non sono molto pratici, anche perché lo stagno fuso spesso si spande sulle piste adiacenti.

E' meglio optare per i **dissaldatori** a **stantuffo** che tolgono dallo stampato tutto lo stagno **fuso** di ogni singola stagnatura.

QUELLO che NON DOVRETE mai FARE

Se qualcuno in passato vi ha consigliato di fondere lo **stagno** sulla **punta** del saldatore per poi depositarlo nel punto da stagnare, sappiate che costui **non ha mai** montato un circuito elettronico.
Sciogliendo lo **stagno** sulla **punta** del saldatore, il **disossidante** contenuto all'interno della sua anima si **brucia** sulla punta, quindi sul terminale che dovrete stagnare andrete a depositare dello **stagno inerte**, sprovvisto di **disossidante**, ed in questo modo sul terminale rimarrà uno **strato di ossido**.
Poiché l'**ossido** è una **pellicola isolante** non otterrete mai un **perfetto** contatto elettrico tra le superfici che avrete congiunto.
Per la presenza dello **strato di ossido** questo tipo di stagnature oltre a rendere **instabile** il funzionamento del circuito, può generare del **fruscio** ed in certi casi a far **bruciare** anche qualche transistor.
Un'altra cosa che non dovete assolutamente fare è quella di **stagnare** o **dissaldare** un componente su un circuito **alimentato**, perché è molto facile cortocircuitare con la punta del saldatore una pista sotto tensione provocando un **cortocircuito**.
Infine non applicate mai a nessun circuito la **tensione** di lavoro senza aver prima accuratamente **pulito** il piano di lavoro in modo da **togliere** tutti gli spezzoni dei terminali che avete tranciato, perché questi potrebbero mettere in **corto** le piste del **circuito stampato**.

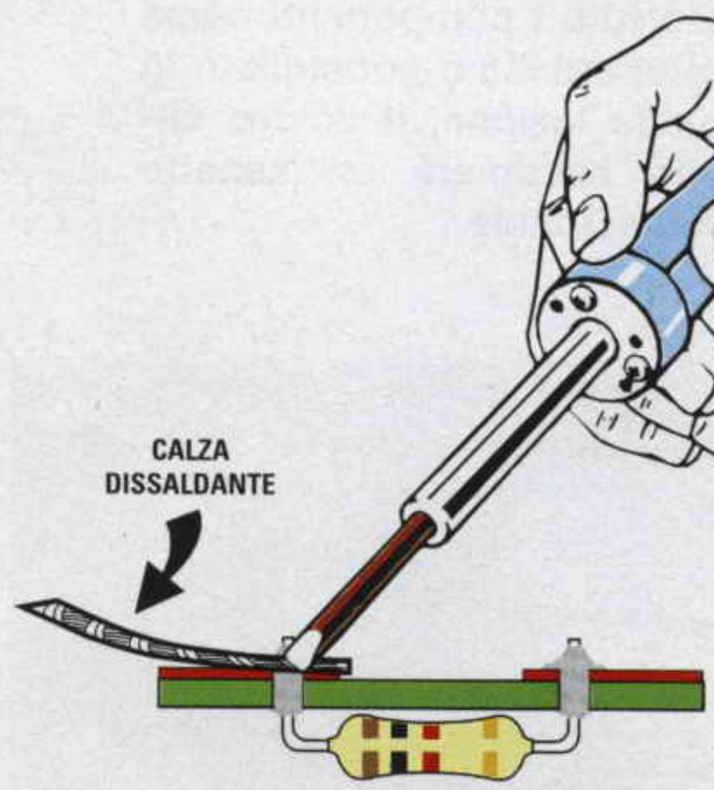


Fig.163 Per dissaldare un componente potete appoggiare sulla stagnatura uno spezzone di calza schermata o una trecciola di filo. Lo stagno che la punta del saldatore fonderà, verrà così assorbito dalla calza o dai sottili fili di rame.

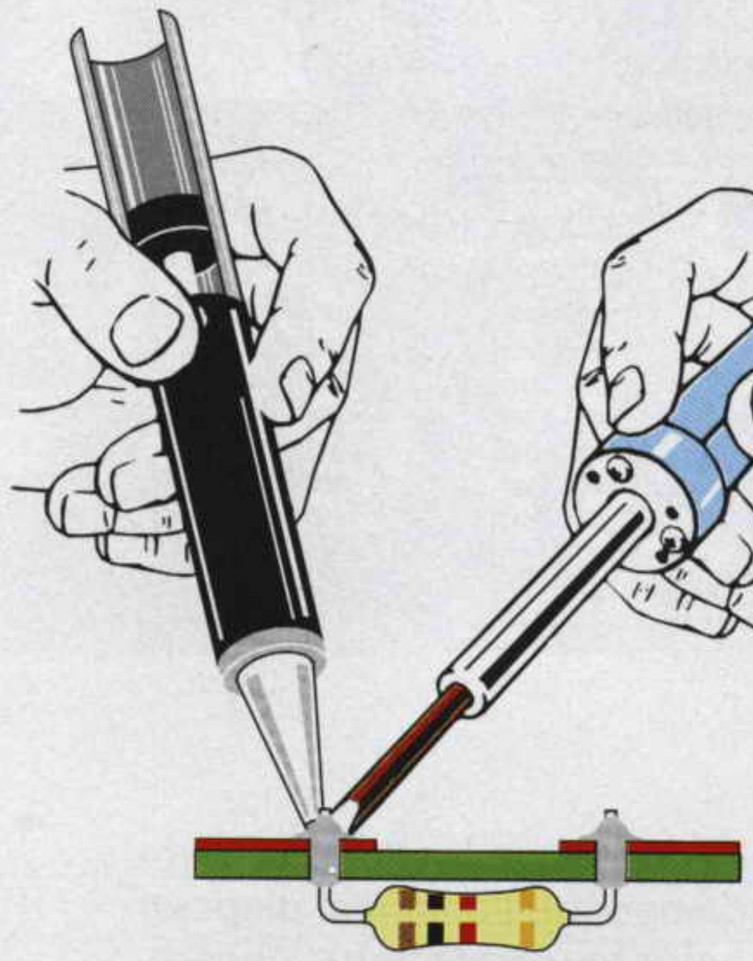


Fig.164 In commercio esiste un attrezzo chiamato "succhiastagno" composto da uno stantuffo e da una molla di richiamo. Appoggiato il beccuccio sullo stagno fuso, pigiate il pulsante della molla affinché lo stantuffo aspiri tutto lo stagno.

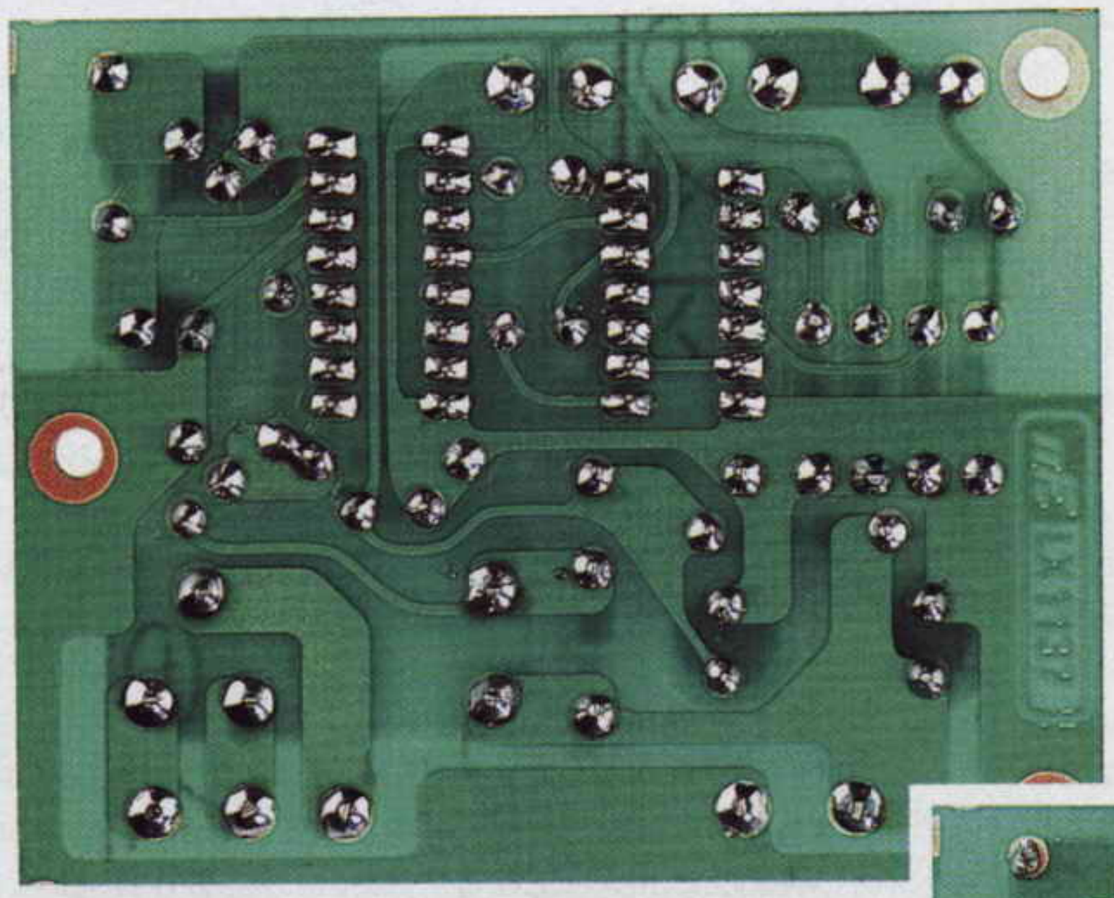


Fig.165 In questa foto potete vedere un circuito stampato con stagnature a regola d'arte. Con un po' di pratica anche voi riuscirete ad ottenere stagnature perfette.

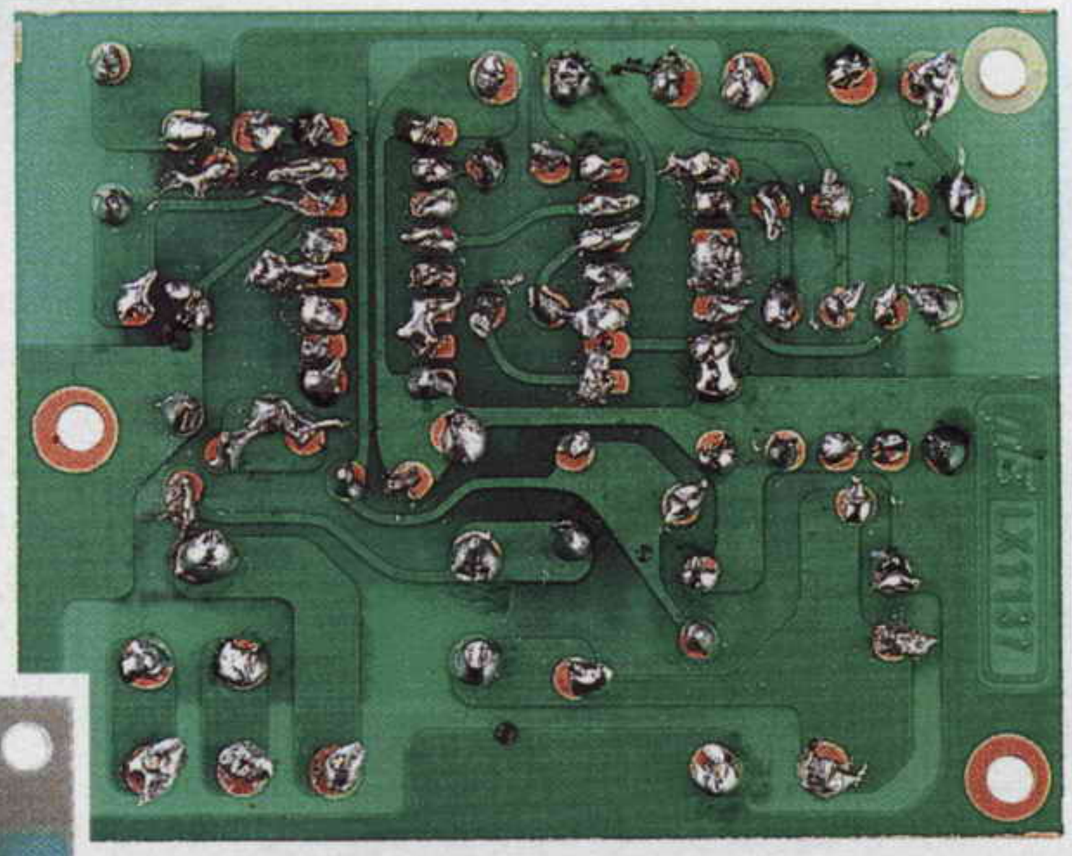


Fig.166 Se le vostre stagnature assomigliano a quelle visibili in questa foto, difficilmente i vostri circuiti riusciranno a funzionare. In questo caso le dovrete rifare.

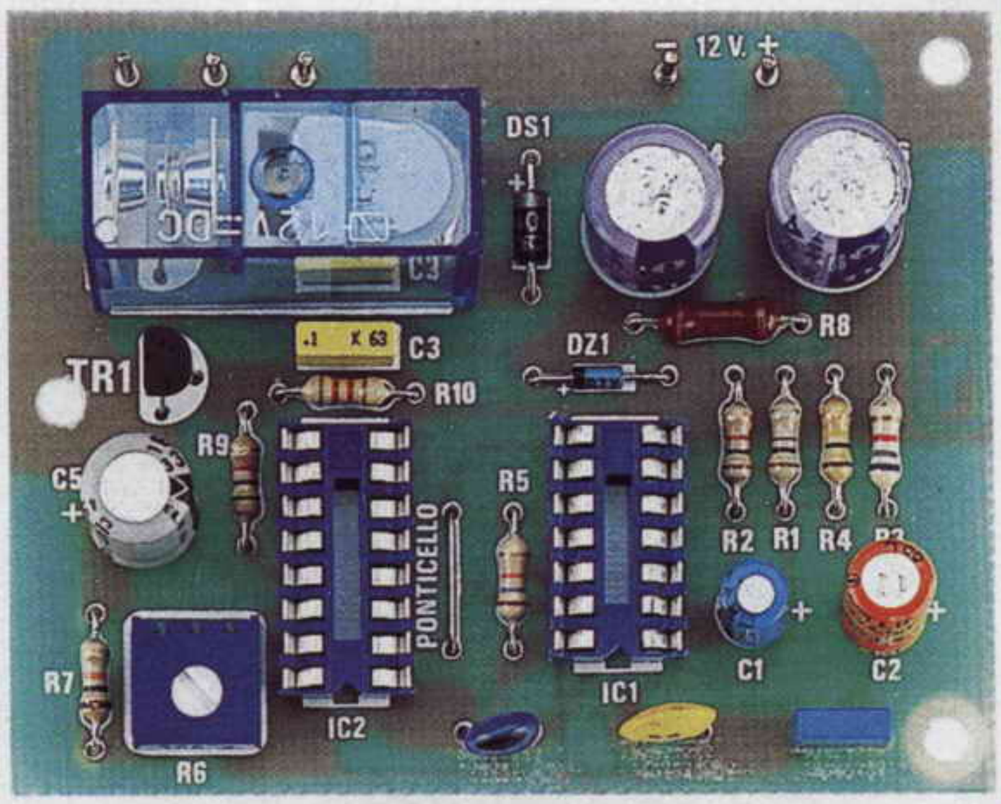


Fig.167 Se inserite sullo stampato tutti i componenti come noi vi abbiamo consigliato in questa lezione, il vostro circuito assumerà un aspetto professionale.

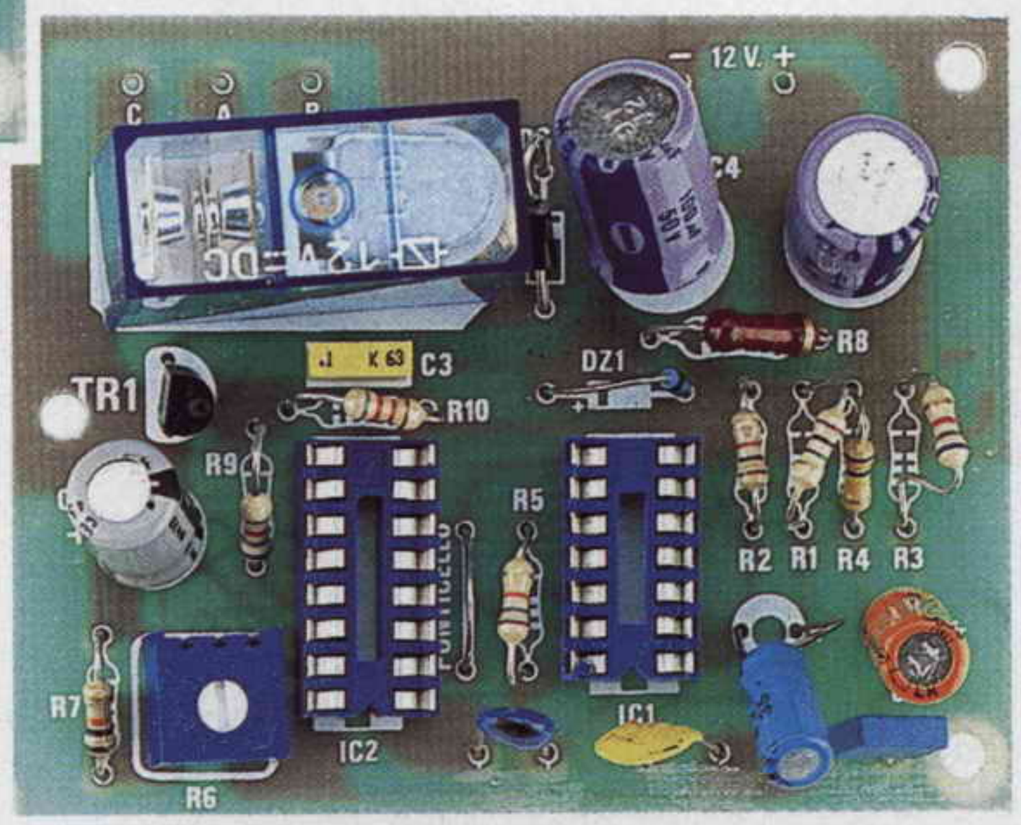


Fig.168 Un circuito con tutti i componenti così mal disposti potrà ugualmente funzionare, ma a confronto con quello di fig.167 risulta meno presentabile.

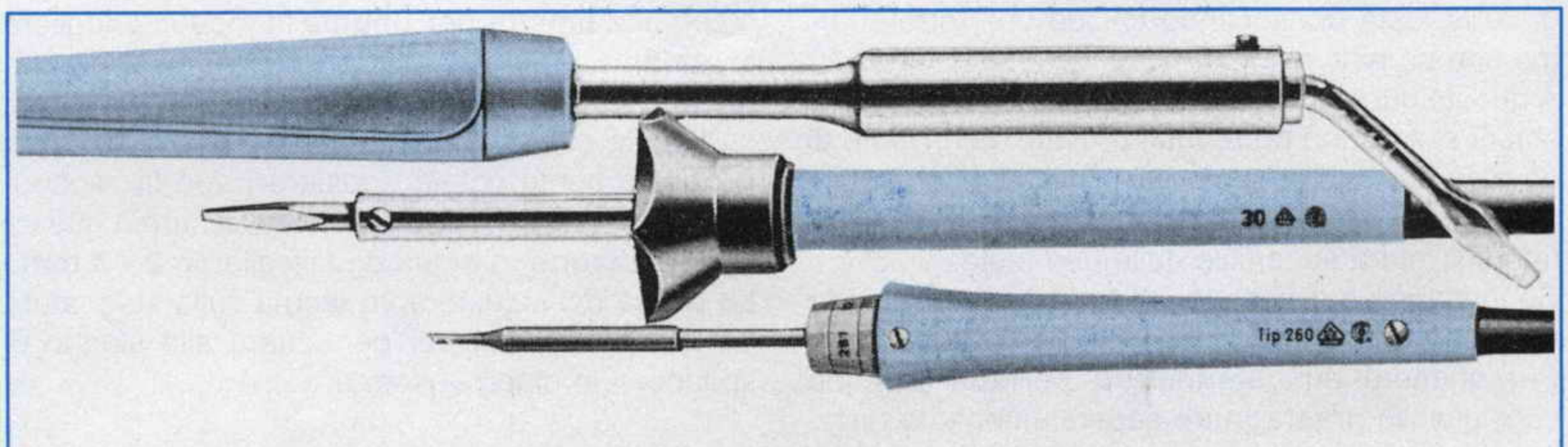


Fig.169 In alto un saldatore da collegare alla tensione di rete dei 220 volt ed in basso due saldatori a bassa tensione da 20-28 volt da collegare ad un trasformatore riduttore.

Fig.170 Il "succhiastagno" è una pompetta provvista di uno stantuffo che provvede ad aspirare lo stagno fuso quando si aziona il pulsante della molla di richiamo.

7° ESERCIZIO

Per fare un po' di **pratica** sulle stagnature prendete una pila da **4,5 volt**, anche se già esaurita, poi su uno dei suoi terminali di **ottone** provate a stagnare un piccolo spezzone di **filo di rame** oppure il terminale di una **resistenza**.

Se incontrate qualche difficoltà a depositare lo stagno sul terminale di **ottone** della pila provate a fare la stessa stagnatura sull'altro terminale della pila procedendo come segue:

– Appoggiate la punta del saldatore ben pulita e **senza stagno** sul terminale di **ottone** e lasciatela per qualche secondo.

– Senza togliere la punta, appoggiate sul punto da stagnare il **filo di stagno** fino a fonderne **3 - 4 millimetri**.

– Tenete ferma la punta del saldatore fino a quando non vedete lo stagno spandersi a macchia d'olio sulla sua superficie.

– **Prestagnate** il **terminale** della resistenza. Questa operazione si effettua appoggiando la punta del saldatore sul terminale e sciogliendo sulla sua superficie una **goccia** di stagno. Tenete il saldatore fermo fino a quando lo stagno non si è depositato uniformemente su tutto il terminale.

– Appoggiate il terminale **prestagnato** sul terminale in **ottone** della pila nel punto **prestagnato**, poi sopra questo appoggiate la **punta** del saldatore e tenetela ferma fino a quando lo stagno non si sarà fuso. Tolta la punta del saldatore, attendete che lo stagno si raffreddi.

– Se anziché stagnare un **terminale** di una resistenza volete stagnare un **filo di rame**, per prima cosa dovete **raschiare** la sua estremità usando una **limetta da unghie** o della **carta smeriglia** in modo da togliere lo **smalto isolante**.
Dopo aver messo a **nudo** il filo di rame, **prestagnatelo** tenendo la punta del saldatore ferma fino a quando lo **stagno** non si sarà uniformemente depositato sulla superficie pulita. A questo punto potrete stagnarlo sul **terminale** in **ottone** della pila.

Non fermatevi a queste sole poche **stagnature** ma cercate di eseguirne delle altre.
Ad esempio prendete due **chiodi** e provate a stagnarli assieme dal lato delle **teste**.
Vi conviene puntare un chiodo sopra un'assicella di legno, poi sopra alla sua testa potrete appog-

giare la testa del secondo chiodo che terrete fermo con un paio di pinze.
A questo punto **stagnateli** assieme e quando i due chiodi si saranno raffreddati provate, con l'aiuto di un paio di pinze, a separarli.
Se ci riuscirete guardate se lo stagno si è depositato sull'intera superficie delle due teste.
Se lo stagno è distribuito sui soli **bordi** avete fatto una **stagnatura scadente**.
Per ottenere una **stagnatura perfetta** sarebbe consigliabile **prestagnare** separatamente le teste.
Appoggiate su una delle due teste la punta del saldatore, poi su questa sciogliete **una** o **due gocce** di stagno.
Tenete la punta del saldatore ferma sulla testa fino a quando non vedete lo stagno spandersi in modo uniforme su tutta la sua superficie.
Ripetete la stessa operazione sull'altra testa, dopodiché appoggiate una testa sull'altra quindi riscaldare il tutto con la **punta** del saldatore fino a far sciogliere lo stagno presente all'interno delle teste.

Un altro esercizio utile è di stagnare due fili di rame smaltato appaiati per una lunghezza di **1 centimetro** circa.
Per ottenere una **perfetta stagnatura** dovete prima **raschiare** le due estremità con **tela smeriglia** o con una **limetta per unghie** in modo da togliere lo **smalto isolante**, poi **prestagnare** separatamente i due fili in modo che lo stagno si depositi su tutta la superficie pulita dei due fili.
A questo punto potete appaiare i due fili, appoggiare la punta del saldatore ed avvicinare a questa il filo di **stagno** in modo da scioglierne **2 - 3 mm**.
La **punta** del saldatore va tenuta sulla stagnatura per **5 - 6 secondi** per permettere allo stagno di spandersi in modo uniforme.

SE VI MANCA un SALDATORE

Per aiutare tutti i giovani alle prime armi ci siamo interessati per avere da una Industria un piccolo saldatore da **25 watt - 220 volt** ad un **prezzo speciale**.

Se non possedete un **saldatore** e non avete dello **stagno 60/40** potete richiederci il **kit** siglato **LX.5003** a cui, oltre al **saldatore** ed allo **stagno**, abbiamo aggiunto dei **diodi led** e delle resistenze per eseguire i vostri primi esperimenti.

Chi desidera **approfittare** di questa **offerta** potrà inviare un vaglia di **L.15.000** all'indirizzo riportato nell'ultima pagina della quarta lezione.

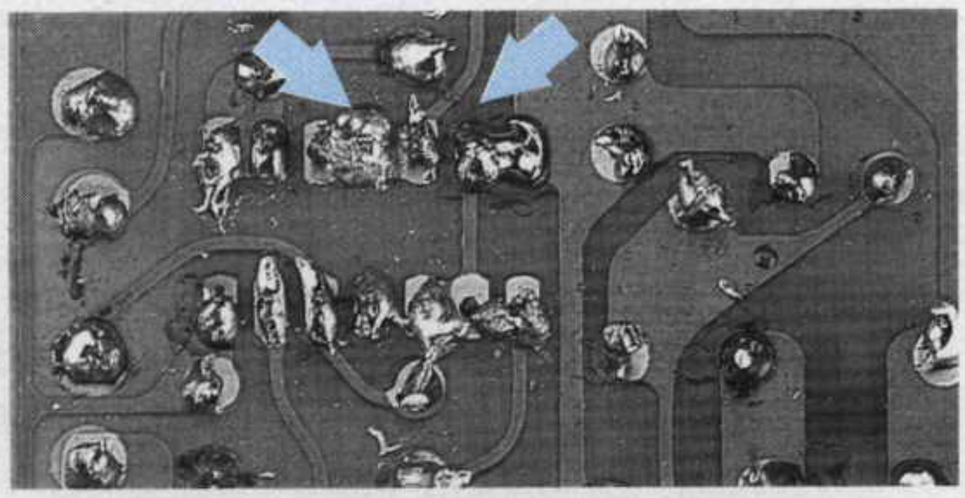


Fig.171 Dopo aver stagnato tutti i piedini dello zoccolo sulle piste del circuito stampato, vi consigliamo di controllare ogni stagnatura perché può capitare che una "grossa" goccia di stagno cortocircuiti assieme due piste adiacenti.

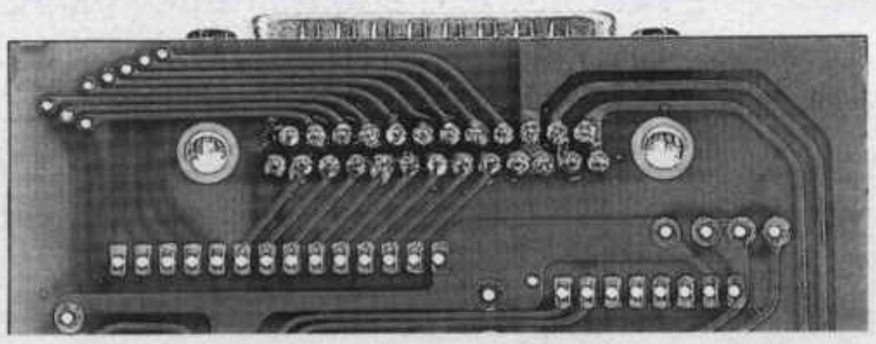


Fig.172 Per stagnare dei terminali molto ravvicinati, come quelli di un Connettore, conviene tenere il saldatore in posizione quasi verticale e sciogliere sui terminali pochissimo stagno per evitare dei corti.

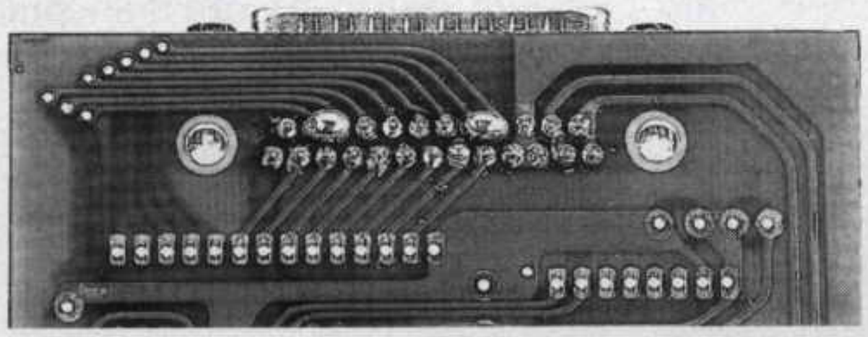


Fig.173 Sciogliendo sul terminale un eccesso di stagno è molto facile collegare insieme due terminali adiacenti. Per stagnare i terminali di un Connettore conviene usare punte molto sottili.

FREQUENZIMETRO per i 2 GHz LX.1232 - LX.1233

per farlo funzionare non commettete questi errori.....

Questo frequenzimetro non presenta alcun difetto di funzionamento. Tutti quelli che abbiamo ricevuto finora in riparazione presentavano i soliti e comuni **errori** di montaggio che chiunque può commettere quando è un po' distratto.
I problemi più comuni che abbiamo riscontrato sono:

– Non si riesce a resettare il frequenzimetro.
In tutti gli strumenti che presentavano questo difetto abbiamo constatato che mancava una stagnatura su uno dei due terminali dei condensatori **C9 - C10**. Una volta stagnato questo terminale il frequenzimetro ha subito funzionato.

– Non si accende un segmento di un display.
Di frequenzimetri con questa anomalia ce ne sono giunti diversi e controllandoli abbiamo rilevato che molti lettori nell'inserire le reti resistive da **R1** ad **R8** avevano lasciato un piedino **fuori** dalla sede dello zoccolo o ripiegato internamente.

– Il frequenzimetro non sempre funziona.
Questo è un caso che si verifica solo se si ruota il compensatore **C12** sulla **massima** capacità. Basta ruotarlo a metà corsa per eliminare questo difetto.

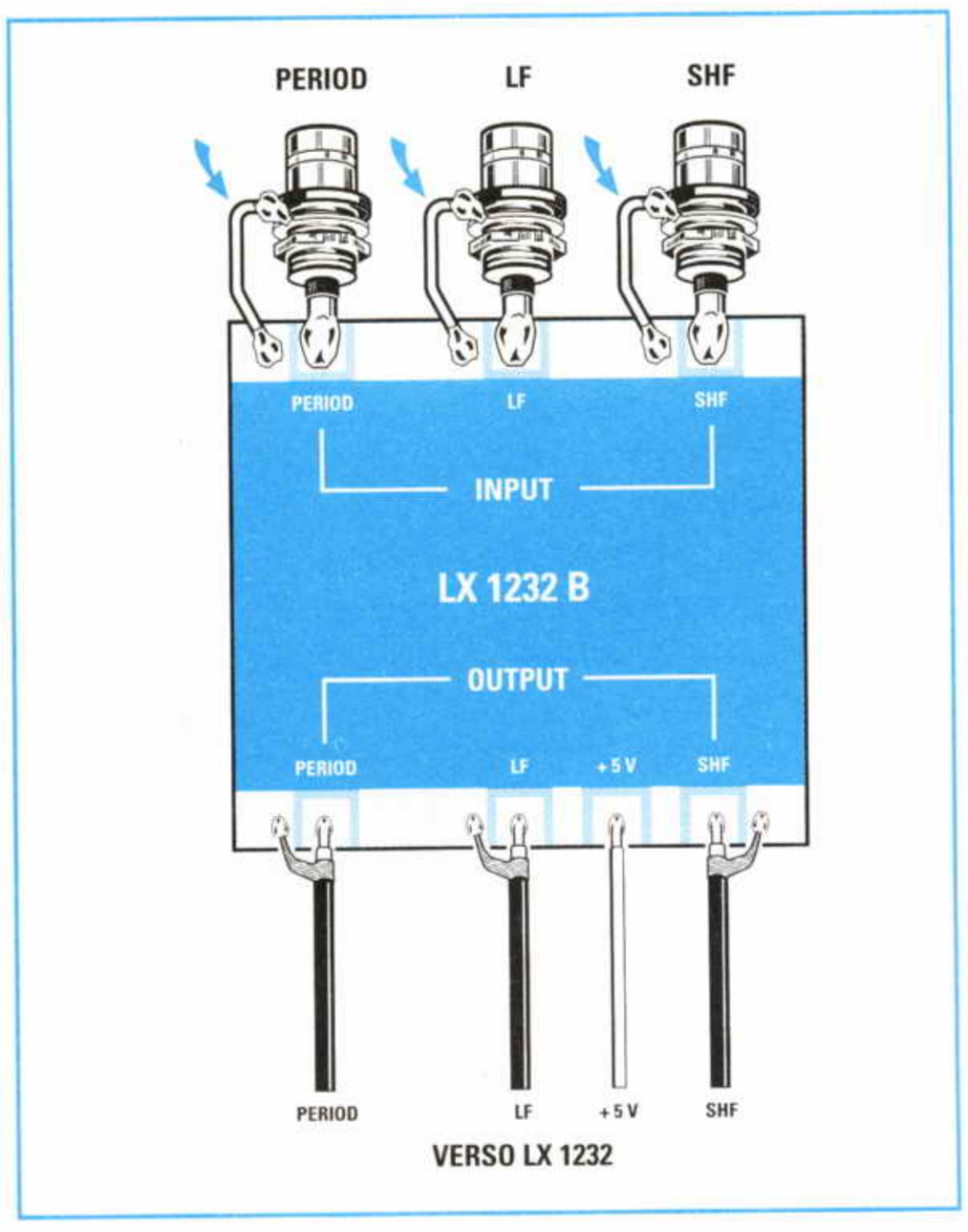
– Il frequenzimetro non funziona affatto.
In questo caso abbiamo trovato i soliti errori: un piedino di un integrato **non stagnato** oppure due piedini in **corto** per una goccia di stagno.

E adesso elenchiamo anche i difetti che **non sono** imputabili al lettore.

– Non si riesce a tarare.
Chi non riesce a **tarare** il frequenzimetro dovrà solo controllare che il diodo zener **DZ1**, collegato sullo stadio di alimentazione **LX.1233**, abbia la **fascia nera** del suo corpo rivolta verso il condensatore elettrolitico **C3**. Nella rivista **N.182** a **pag.28** il diodo è disegnato in modo **errato**, mentre è posizionato **correttamente** nella foto a pagina 17.

– Scarsa sensibilità in BF.
In un solo frequenzimetro che ci è stato inviato perché aveva una **scarsa sensibilità** in **BF** abbiamo constatato che il difetto risiedeva nel **modulo premontato** in **SMD**.
Avendo chiesto all'Industria che esegue il montaggio del **modulo** come possa essere sfuggito al **collaudo**, si sono giustificati spiegandoci che a volte succede che un tecnico per disattenzione si dimentichi di collaudarne **uno** oppure che dopo averne provati **300 - 400** senza riscontrare nessun inconveniente, non collaudi gli ultimi **1** o **2 pezzi** che rimangono sul banco, ritenendoli **validi** come quelli precedentemente collaudati.
Poiché paghiamo il **collaudo** per ottenere le stesse caratteristiche riportate sulla rivista (è ammessa una tolleranza del **10%** in **+/-**), se qualche lettore riscontrasse una **scarsa sensibilità** in **BF** nel suo frequenzimetro, sappia che per serietà sostituiremo questo modulo.
In questo caso **non spediteci** tutto il frequenzimetro, ma il **solo modulo** per la sostituzione.

– Autooscilla sui 600 - 620 MHz.
Abbiamo riscontrato questa **anomalia** su un **solo** frequenzimetro, ma non possiamo escludere che si verifichi anche su altri.
Questo difetto si **elimina** collegando le **masse** di ogni connettore **BNC** direttamente su ogni **pista di massa** del modulo **SMD** come visibile in figura.
Quindi se nel vostro frequenzimetro notate questa anomalia, prima di spedircelo fate queste connessioni di **massa** e l'autooscillazione sparirà.



ECO+RIVERBERO

La rivoluzione **digitale** ha rotto l'incantesimo dei segnali **analogici** perché usando questa nuova tecnica è oggi possibile progettare sofisticati circuiti **Hi-Fi** che solo pochi anni fa sembravano irrealizzabili.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico sarà bene spiegare la differenza che esiste tra **eco** e **riverbero** e a cosa serve e come si usa la funzione **karaoke**.

Anche se nessuno vi ha mai spiegato perché in certe zone è presente l'effetto **eco**, tutti voi saprete sicuramente di che cosa si tratta.
Per capire come si verifica questo fenomeno naturale dovete innanzitutto sapere che tutti i **suoni** si propagano nell'aria ad una **velocità** di circa **340 metri** al **secondo**.
Se urliamo di fronte ad una parete riflettente, dopo averla raggiunta la nostra voce ritornerà verso di noi impiegando un **tempo** che risulta proporzionale alla **distanza** dell'ostacolo da noi.
Si parla di **eco** quando la distanza della parete è tale che il suono ritorna dopo un certo lasso di tempo.

Ad esempio, se ci troviamo di fronte ad una parete rocciosa posta ad una distanza di **340 metri** ed urliamo delle frasi, queste ritorneranno verso di noi impiegando il tempo di **2 secondi**.
Infatti la nostra voce infatti impiega **1 secondo** per raggiungere la parete **riflettente** ed un altro **secondo** per ritornare da noi.

Una decina di anni fa per produrre artificialmente l'effetto **eco** si utilizzavano dei **registratori** a **nastro continuo** provvisti di **2 testine** (vedi fig.1).

La **prima** testina **registrava** il suono o la voce, mentre la **seconda**, posta ad una distanza definita, **captava** quanto registrato con un certo **ritardo.**
Questa soluzione oltre a risultare alquanto complessa e costosa non permetteva di ottenere lunghi **ritardi**.

L'effetto **riverbero** si può paragonare ad un'**eco ripetitivo** provocato dal rimbalzo di un suono tra due pareti poste ad una distanza molto ravvicinata.

Il **riverbero** è anche conosciuto con il nome di **effetto cattedrale**, perché si verifica frequentemente nelle Chiese e nelle Cattedrali a causa della riflessione a **ping-pong** del suono tra le pareti.

Ad esempio, se ci trovassimo al centro di una Cat-

Se suonate la chitarra o altri strumenti, se vi dilettate a cantare o siete un appassionato di effetti sonori questo circuito vi entusiasmerà perché riesce a riprodurre l'effetto Eco, l'effetto Riverbero ed il Karaoke.

+KARAOKE in digitale

tedrale lunga **100 metri** e parlassimo ad alta voce, le nostre parole ritornerebbero inizialmente verso di noi riflesse dalla parete frontale dopo **0,29 secondi**, poi torneremmo a risentirle riflesse dalla parete posteriore con un ritardo di **0,58 secondi**, poi, dopo un ritardo di **0,87 secondi**, riflesse dalla parete anteriore ecc. fino ad affievolirsi.

Tempo addietro per produrre artificialmente l'effetto **riverbero** si applicava il segnale BF ad una elettrocalamita che faceva vibrare una **molla** alla cui estremità opposta si applicava un pick-up magnetico (vedi fig.2).
La molla vibrando generava un ripetitivo chiamato appunto effetto **cattedrale**.

Queste **molle** sono da molto tempo fuori produzione, per cui chi si divertiva con questi **suoni vibrati** oggi potrà continuare a farlo grazie al progetto che ora vi presentiamo.

Il **karaoke** è un effetto che non ha nulla a che vedere con l'**eco** o il **riverbero** perché consiste semplicemente nella miscelazione di una voce sopra un **brano musicale** preregistrato.

I più moderni effetti di **karaoke** vengono oggi **arricchiti** con un leggero effetto di **riverbero** che ovviamente abbiamo previsto.
Il progetto che vi presentiamo, tutto in tecnologia **DSP** (**D**igital **S**ignal **P**rocessing), è in grado di riprodurre questi tre effetti **eco - riverbero - karaoke** che potrete dosare a vostro piacimento.

La tecnica DSP (Digital Signal Processing)

Realizzare in via teorica un **eco** o un **riverbero** non sarebbe difficile, perché basta **memorizzare** il segnale in un integrato e poi prelevarlo con un certo tempo di **ritardo**.
Passando al lato **pratico** iniziano i primi problemi.
Le **memorie** dentro le quali dobbiamo memorizzare i segnali non accettano segnali **analogici**, ma solo segnali **digitali**, quindi la prima operazione da eseguire è quella di trasformare i segnali **analogici** in segnali **digitali** per poterli inserire nelle **celle** di **memoria**.
Eseguita questa conversione occorre prelevare i segnali **digitali** con il **ritardo** desiderato, ma poiché il segnale **digitale** applicato ad un altoparlante non produce nessun suono, occorre nuovamente **riconvertire** il segnale **digitale** in un segnale **analogico** senza alterarne la **fedeltà**.

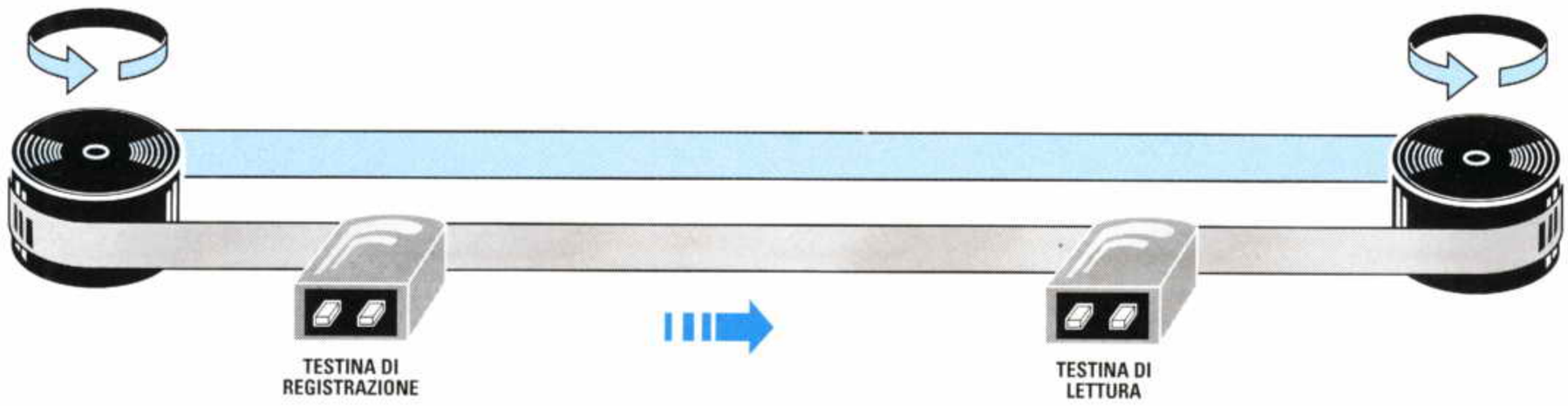


Fig.1 Fino ad una decina di anni fa si generava artificialmente l'effetto Eco utilizzando un registratore magnetico a nastro continuo. Una testina registrava i suoni ed una seconda testina captava quanto registrato con un "ritardo" che poteva essere allungato o accorciato variando la distanza tra la testina di registrazione e quella di lettura.

Fig.2 Per generare l'effetto Riverbero si utilizzavano molti anni fa delle molle. Ad una estremità veniva collegata una elettrocalamita per farla vibrare e sull'estremità opposta un pick-up magnetico che captando il suono vibrato simulava l'effetto Cattedrale.

Per convertire il segnale da **analogico** in **digitale** bisogna usare un integrato chiamato **A/D converter** e per riconvertire unsegnale **digitale** in uno **analogico** si utilizza un integrato chiamato **D/A converter** che esegue l'operazione inversa.

Se fino ad oggi non si è visto un **serio** progetto di **eco** o **riverbero** è perché tutti coloro che hanno tentato di farlo sono partiti con il "piede sbagliato", senza possedere un'adeguata esperienza in campo **digitale**. Ovviamente non parliamo di quegli **echi professionali** venduti a prezzi non certo accessibili ad un comune hobbista.

Tutti gli schemi che abbiamo visto e che con presunzione sono chiamati **echi** o **riverberi** sono in realtà solo dei palliativi.
Se non ne siete convinti provate ad ascoltare i loro **effetti**, poi confrontateli con quelli forniti dal nostro progetto e subito noterete la differenza.

Quando ascolterete gli **effetti** prodotti da questo progetto rimarrete **stupefatti** e se ve lo dice **Nuova Elettronica** potete essere certi che corrisponde a verità.

SCHEMA A BLOCCHI

Per capire come funziona questo circuito **digitale** analizziamo insieme lo schema a **blocchi** che abbiamo riportato in fig.3.

Il segnale proveniente da un **microfono** oppure da un **registratore**, un **preamplificatore**, un **mixer**, un **Compact-Disc** o da una **chitarra** o da altri strumenti musicali viene applicato sull'ingresso di uno stadio **preamplificatore/attenuatore** che abbiamo siglato con la lettera **A**.
Questo ingresso **non** accetta segnali provenienti da **pick-up** magnetici di **giradischi** perché è sprovvisto di **equalizzatore RIAA**.

Lo stadio **A** è in grado di **amplificare** un segnale per un massimo di **10 volte** (**20 dB**), ma anche di **attenuarlo** per evitare **distorsioni.**
Infatti sull'ingresso dello stadio **A/D converter** (vedi stadio siglato **D**) non devono mai giungere dei segnali **analogici** che superino un'ampiezza di **4,5 volt picco/picco**, quindi se sull'ingresso dello stadio **A** applichiamo un segnale già **preamplificato**, proveniente ad esempio da un **mixer**, da una **radio** o da un **compact-disc**, dobbiamo necessariamente **attenuarlo**.
Per sapere quando questo segnale **eccede** l'ampiezza **critica** di **4,5 volt p/p** abbiamo inserito un apposito stadio **indicatore di picco** che abbiamo siglato con la lettera **B**.
Se il **diodo led** inserito sulla sua uscita si **accende** significa che l'ampiezza del segnale supera i **4,5 volt p/p**, quindi dobbiamo ridurre il **guadagno** dello stadio **A** tramite il potenziometro indicato **volume ingresso**.

Dopo che ne è stata dosata l'ampiezza, il segnale prima di raggiungere l'ingresso dell'**A/D converter**, che nello schema a blocchi abbiamo indicato con la lettera **D**, deve attraversare un filtro di **preenfasi** (stadio **C**) che provvede a mettere in risalto tutte le frequenze superiori ai **5 kilohertz**.

Con l'esaltazione delle frequenze degli **acuti** non modifichiamo le caratteristiche del segnale di **BF**, perché quando il segnale da **digitale** viene nuovamente riconvertito in **analogico**, in **uscita** ritroviamo un filtro di **deenfasi** (vedi stadio **H**) che fa l'operazione inversa, cioè **attenua** le sole frequenze che avevamo **esaltato** con lo stadio **C**.

L'operazione di **esaltare** tutte le frequenze superiori a **5 kilohertz** per poi **attenuarle** potrebbe sembrare assurda, invece è fondamentale per il corretto funzionamento di tutto il circuito.

Infatti sull'uscita del **D/A converter** (vedi lo stadio siglato con la lettera **G**) oltre al segnale di **BF** memorizzato fuoriescono anche tutte le **frequenze spurie**, generate dalla **Ram controller**, che dobbiamo necessariamente eliminare con un filtro **passa-basso** (vedi stadio **H**) che provvede ad attenuare tutte le frequenze superiori a **5 kilohertz** con una pendenza di **12 dB** per **ottava**.
Se non avessimo **esaltato** queste frequenze con lo stadio **C**, in **uscita** ritroveremmo un segnale di **bassa frequenza** carente di **acuti**.

Ritornando al nostro stadio **A/D converter** (stadio **D**) che provvede a convertire il segnale **analogico**

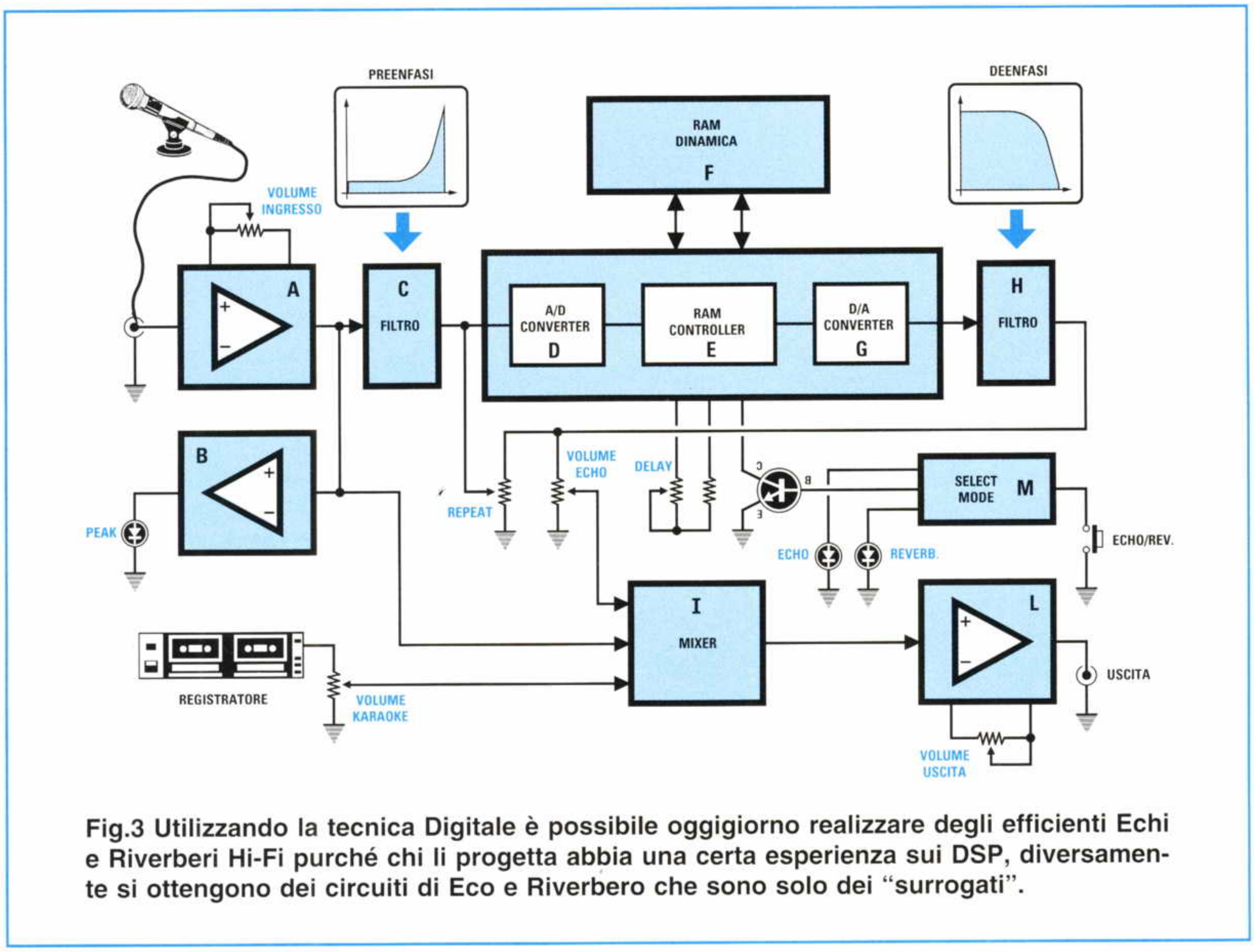


Fig.3 Utilizzando la tecnica Digitale è possibile oggigiorno realizzare degli efficienti Echi e Riverberi Hi-Fi purché chi li progetta abbia una certa esperienza sui DSP, diversamente si ottengono dei circuiti di Eco e Riverbero che sono solo dei "surrogati".

in **digitale**, tutti i suoi **bit** raggiungono lo stadio **RAM controller** (stadio **E**) e da qui vengono trasferiti su una **RAM dinamica** (vedi lo stadio **F**) da **256 kilobyte** in grado di memorizzare ben **256.000 bit**.

La stessa **Ram controller**, siglata **E**, preleva dalla **Ram dinamica**, siglata **F**, gli stessi **bit memorizzati**, ma con un **ritardo** che noi stessi possiamo **variare** da un minimo di **0,05 secondi** fino ad massimo di **0,8 secondi** ruotando un semplice **potenziometro**.
Il pulsante **Echo/Rev.** posto sullo stadio **M**, chiamato Select Mode, ci permette di scegliere un **ritardo veloce** (**0,05 - 0,09 secondi** circa) che serve per ottenere l'effetto **riverbero** e **karaoke** oppure un **ritardo lento** (**0,1 - 0,8 secondi**) che serve per ottenere l'effetto **eco**.

Per rendere questo circuito ancora più interessante abbiamo aggiunto anche l'effetto **repeat** vale a dire di quante volte desideriamo che l'effetto **eco** si **ripeta**.
Se ruotiamo il potenziometro **repeat** per il **minimo** e diciamo "buongiorno" noi otterremo un solo **eco** di **ritorno** quindi udremo una sola volta la parola "buongiorno".
Se ruotiamo questo potenziometro per il suo **massimo**, la nostra parola verrà **ripetuta** più volte, cioè "buongiorno - buongiorno - buongiorno - buongiorno", fino a **dissolversi**, come avviene con gli stessi echi naturali.

Per ottenere la funzione **repeat** si preleva il segnale sull'uscita dello stadio **H** e si reinserisce sull'ingresso dello stadio **D**.

Come potete notare in fig.3, il segnale prelevato dallo stadio siglato con la lettera **H** viene applicato tramite il potenziometro **volume echo** sull'ingresso di un **mixer** siglato con la lettera **I**.
Questo **mixer** ci serve per **miscelare** il segnale proveniente dal **microfono** con quello ritardato dell'**eco - riverbero** e con quello che applicheremo sull'ingresso **karaoke**.

Su questo ingresso **karaoke** andrà applicato il segnale **musicale** che possiamo prelevare sull'uscita di un **Compact-Disc**, di un **Registratore**, di una **Radio** ecc.

Se **non** usate l'effetto **karaoke** vi conviene ruotare il potenziometro del **volume karaoke** al **minimo** per evitare di amplificare del rumore.

Facciamo presente che questo **eco - riverbero - karaoke** è **mono** perché si usa sempre per un **singolo** cantante oppure per una **sola** chitarra o per un altro **singolo** strumento musicale.

Prima di passare allo schema elettrico aggiungiamo che gli stadi **D - E - G**, cioè l'**A/D converter**, la **RAM controller** e il **D/A converter**, sono contenuti tutti all'interno dell'integrato **HT.8955/A** costruito dalla **Holtek**.

SCHEMA ELETTRICO

Per far conoscere e pubblicizzare il suo integrato siglato **HT.8955/A** la **Holtek** inviò parecchio tempo fa a tutte le Redazioni delle riviste di elettronica uno **schema applicativo**.
I nostri tecnici esperti nel settore **digitale** appena videro questo schema **applicativo** sentenziarono che **non** poteva funzionare correttamente e così è stato.

Quindi abbiamo cestinato questo schema e ne abbiamo progettato uno ex novo sfruttando le funzioni **base** dell'**HT.8955/A.**
Se confronterete questo **eco - riverbero** con un qualsiasi altro **eco**, sicuramente molto più costoso, vi accorgerete che il nostro ha "**una marcia in più**".

Per la descrizione dello schema elettrico (vedi fig.5) iniziamo dalla boccola indicata **Entrata Micro** (ingresso microfono) posta in alto a sinistra.
Su questo ingresso possiamo collegare qualsiasi microfono o sorgente che presenti un'impedenza **minore** di **15.000 ohm**, di conseguenza possiamo collegare qualsiasi **microfono magnetico** che abbia un'impedenza di **10.000 - 5.000 - 1.000 - 600 - 22 - 8 ohm**, ma **non** dei microfoni piezoelettrici che hanno delle impedenze sempre molto elevate.

Il segnale di **BF** captato dal microfono raggiunge tramite il condensatore **C1** e la resistenza **R1** l'ingresso **invertente** (piedino **6**) dell'operazionale siglato **IC1/A**.
Il potenziometro **R2** da **470.000 ohm**, collegato tra il piedino d'ingresso e di uscita di **IC1/A**, provvede a variare il **guadagno** di questo stadio amplificatore.
Se ruotiamo il cursore di questo potenziometro in modo da **cortocircuitare** totalmente la sua resistenza otterremo la massima **attenuazione**, quindi in uscita non uscirà **nessun segnale**.
Se ruotiamo il cursore per la sua **massima** resistenza otterremo un **guadagno** in tensione di circa **10 volte**, corrispondente a **20 dB**.

Il segnale prelevato sull'uscita di **IC1/A** seguirà ben **tre diverse** direzioni:

1° – Passando attraverso la resistenza **R3** ed il condensatore **C4** raggiunge l'operazionale **IC2/A** che assieme ad **IC2/B** costituiscono uno stadio **raddrizzatore ideale** che abbiamo utilizzato come **indicatore** di **picco**.
Questi due operazionali, contenuti all'interno dell'integrato **LM.358**, fanno **accendere** il diodo led **DL1** ogniqualvolta il segnale amplificato da **IC1/A** supera il valore di **4,5 volt picco/picco**.
Se quando userete questo **eco - riverbero** vedrete il diodo led **accendersi**, dovrete **ridurre** il guadagno di **IC1/A** tramite il potenziometro **R2** per evitare che la **Ram controller**, siglata **IC3**, vada in saturazione.

2° – Passando attraverso la rete di **preenfasi** (vedi **C8 - C9 - R9 - R10**) il segnale raggiunge il **piedino 2** della **Ram controller** siglata **IC3**.

3° - Passando attraverso il condensatore **C23** e la resistenza **R28** il segnale raggiunge il piedino **invertente 2** dell'operazionale **IC6/B** utilizzato come **mixer**.

Come già abbiamo visto nello schema a **blocchi** di fig.3, la **Ram controller** siglata **IC3** contiene al suo interno:

– Un veloce **A/D converter** a **10 bit** in grado di campionare **1.024 livelli** contro i **256 livelli** di un normale A/D converter a 8 bit.

– Una **Ram controller** che provvede a memorizzare i dati seriali su una **RAM dinamica** esterna, che abbiamo siglato **IC4**. La **Ram controller** oltre ad inserire i dati **digitali** nella **Ram IC4** li preleva con un tempo di **ritardo** che noi stessi possiamo definire ruotando il potenziometro **R16** collegato sui piedini **8 - 9 di IC3**.

– Un veloce **D/A converter** sempre a **10 bit**.

Il segnale **ritardato** che risulta presente sul piedino d'uscita **4** di **IC3** viene applicato tramite il condensatore **C20** sul piedino d'ingresso **non invertente 3** dell'operazionale siglato **IC5/B**, utilizzato come **stadio separatore**, e prelevato dalla sua uscita (piedino **1**) per essere applicato all'operazionale **IC5/A**, utilizzato come filtro di **deenfasi**.

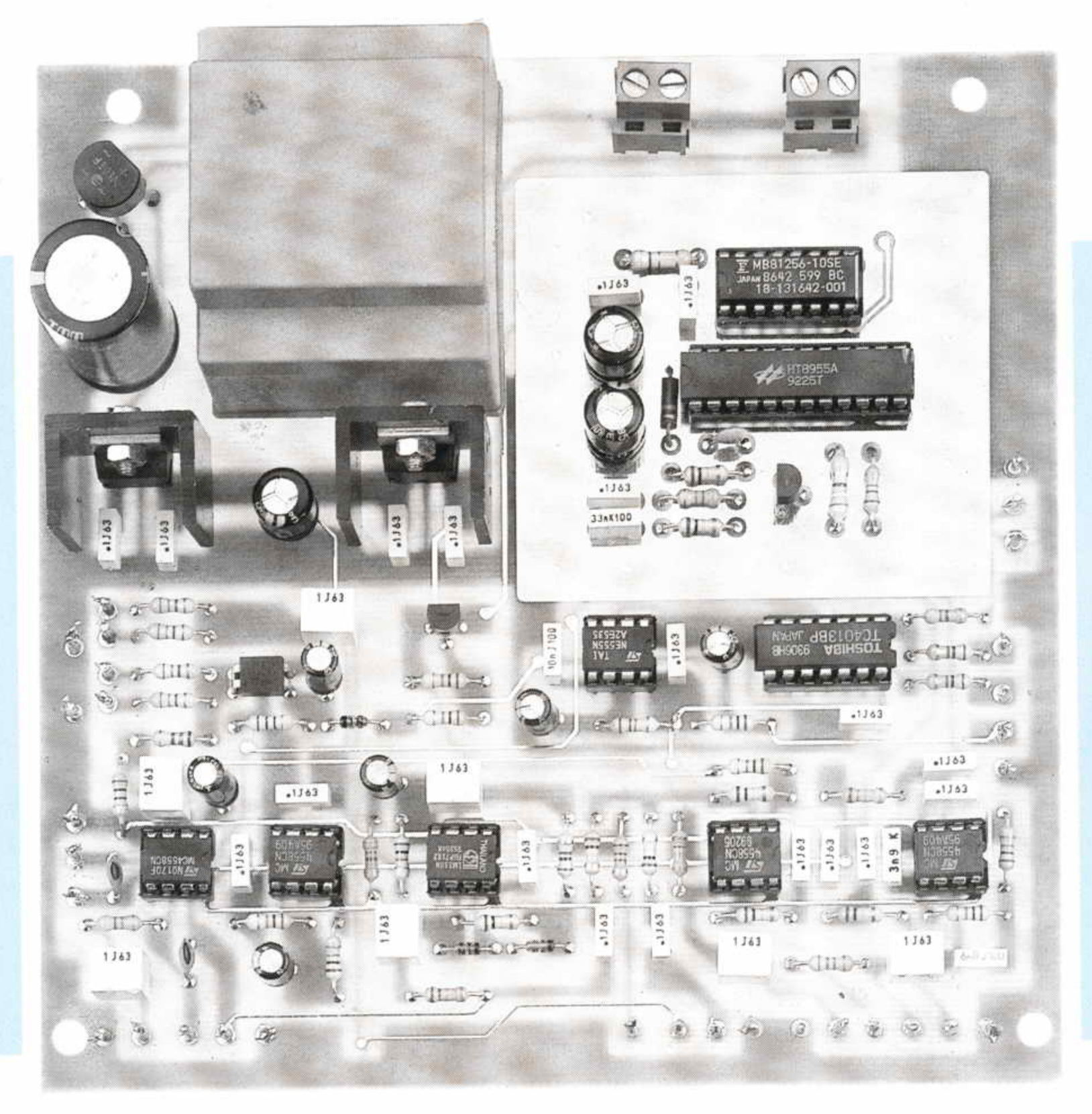
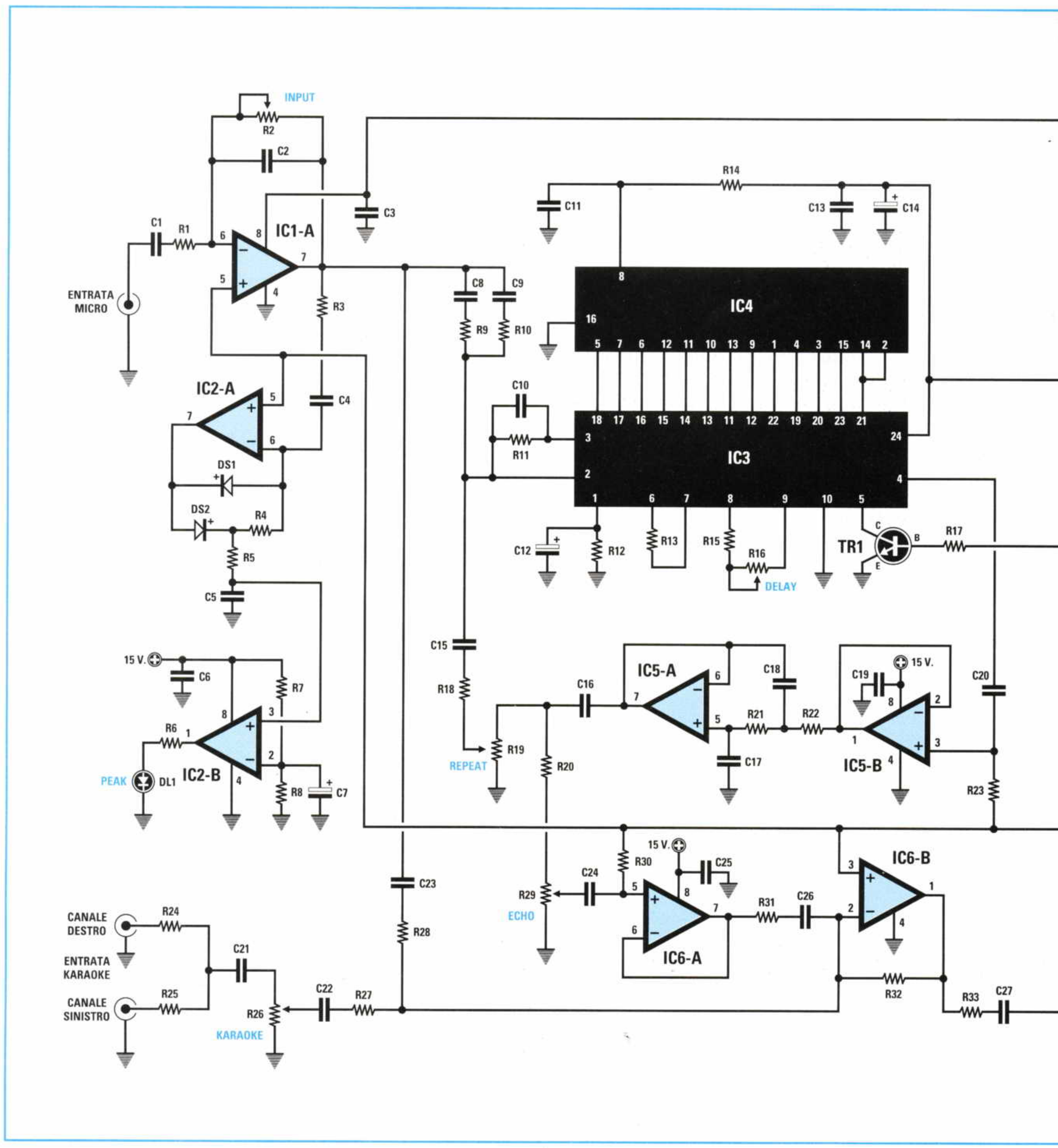


Fig.4 Come si presenta a montaggio ultimato questo circuito di Eco - Riverbero che potete utilizzare anche per il Karaoke.



CARATTERISTICHE TECNICHE			
Volt alimentazione	15 volt	Max segnale uscita	14 volt p/p
Assorbimento totale	25 mA	Impedenza d'uscita	2 kiloohm
Banda passante	25 kHz	Rapporto S/N	60 dB
Max segnale ingresso	14 volt p/p	Distorsione THD	0,08%
Minimo segnale ingresso	0,1 volt p/p	Ritardo Riverbero	0,04 - 0,3 secondi
Impedenza d'ingresso	47 kiloohm	Ritardo Eco	0,3 - 0,8 secondi

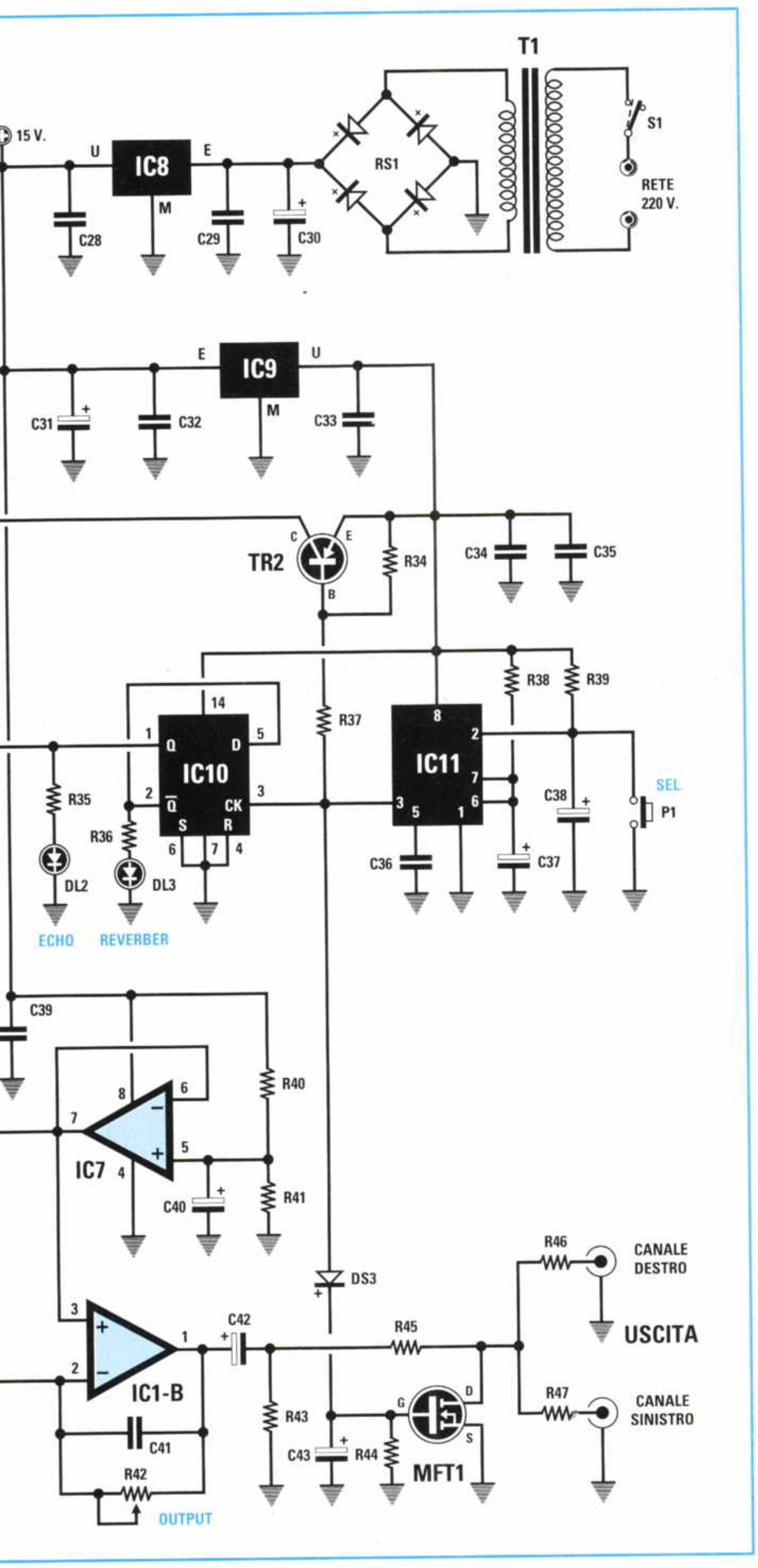


Fig.5 Schema elettrico del circuito descritto nell'articolo completo del suo stadio rivelatore di "picco" e del suo stadio di alimentazione. La lista componenti si trova nella pagina successiva.
Nelle figg.11-13-14 potrete vedere come collegare questo circuito ad un Registratore e ad un Amplificatore finale.

In pratica questo filtro è un **passa-basso** calcolato su una frequenza di **5 kilohertz** con una pendenza di **12 dB** per **ottava** che ci permette di eliminare tutti i residui di **rumore** generati dai due integrati **IC3 - IC4**.

Il segnale presente sull'uscita di **IC5/A** raggiunge i due potenziometri siglati **R19 - R29**.
Il potenziometro **R19** serve per ottenere l'effetto **repeat**, vale a dire quante volte vogliamo che si ripeta l'effetto **eco**.
Infatti, come potete notare, parte del segnale, prelevato dal suo cursore tramite la resistenza **R18** ed il condensatore **C15**, viene nuovamente applicato sul piedino **2** di **IC3**.

Il potenziometro **R29** ci serve per dosare il livello dell'**eco** che verrà poi **miscelato**, tramite l'operazionale separatore **IC6/A**, con il segnale proveniente dal microfono tramite l'operazionale **mixer** siglato **IC6/B.**

Abbiamo utilizzato lo stesso operazionale **IC6/B** anche per **miscelare** il segnale della **base musicale** proveniente dal potenziometro **R26** quando useremo il circuito in funzione **karaoke**.

Ruotando il cursore del potenziometro **R29** (**eco**) tutto verso **massa**, in uscita avremo un suono senza l'effetto **eco** o **riverbero**.

Ruotando il cursore di questo potenziometro dal lato opposto, udremo la nostra voce con l'effetto **eco** e solo in queste condizioni diventerà operativo anche il potenziometro **R19** (**repeat**).

Dosando questi due potenziometri potremo udire un **eco** più o meno **rinforzato** e con una o più **ripetizioni**, quindi sarete voi a decidere su quali posizioni ruotarli per accentuare o attenuare questi due effetti.

Il segnale così modificato viene prelevato sull'uscita dell'operazionale siglato **IC6/B** ed applicato sull'ingresso **invertente 2** dell'operazionale **IC1/B** utilizzato come stadio **amplificatore finale**.

Il potenziometro **R42** collegato su **IC1/B** ci serve per il controllo del **volume** d'uscita.
Se ruotiamo il cursore di questo potenziometro in modo da **cortocircuitare** totalmente la sua resistenza otterremo la massima **attenuazione**, quindi in uscita non uscirà **nessun segnale**.
Se ruotiamo il cursore per la sua **massima** resistenza otterremo un **guadagno** in tensione di circa **10 volte**, corrispondenti a **20 dB**.
Al massimo **volume** otteniamo in uscita un segna-

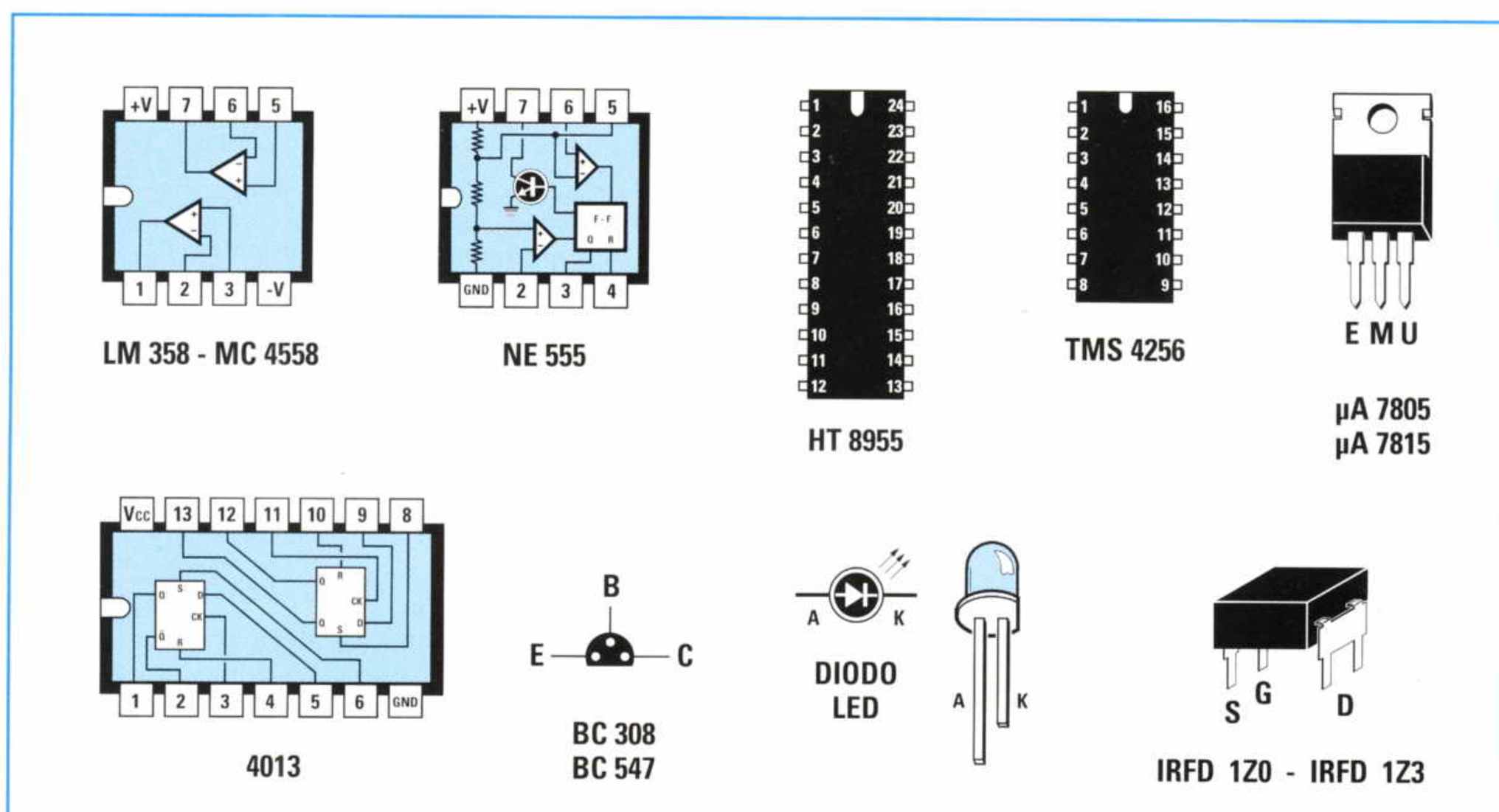


Fig.6 Connessioni degli integrati viste da sopra e dei transistor BC.308 - BC.547 viste da sotto, cioè dal lato in cui i terminali fuoriescono dal corpo. Nel mosfet IRFD.1Z0, che è equivalente al IRFD.1Z3, il terminale D è quello con i due piedini congiunti tra loro.

le di circa **13 volt picco/picco**, più che sufficiente per pilotare qualsiasi **amplificatore finale** di **potenza**.
Come potete vedere nella tabella delle **caratteristiche tecniche** (sotto lo schema elettrico), l'**impedenza** del segnale d'uscita si aggira sui **2.000 ohm**.

Per completare la descrizione non ci rimane che spiegare che funzione esplicano gli **integrati**, i **transistor** ed i **mosfet** che finora abbiamo tralasciato.
Uno solo dei due operazionali contenuti all'interno di un **MC.4558** (vedi **IC7**) viene utilizzato per ottenere una tensione pari alla **metà** di quella di alimentazione, cioè **7,5 volt** che ci serve per alimentare tutti i piedini **non invertenti** degli operazionali siglati **IC1/A-B**, **IC2/B**, **IC5/B** ed **IC6/A-B**
I due integrati **IC10 - IC11** ci servono per passare dall'effetto **eco** all'effetto **riverbero** e viceversa.

Nello schema **applicativo** della **Holtek**, per passare da **eco** a **riverbero** veniva semplicemente scollegato da **massa** il piedino **5** di **IC3** e proprio questo particolare ci ha fatto capire che questo era uno schema **teorico** perché per cambiare funzione occorre eseguire ben due operazioni, cioè **cancellare** tutto quanto risulta memorizzato nella **Ram IC4** e **resettare** l'integrato **IC3.**
Poiché quando si commuta il piedino **5** di **IC3** si sente un **forte botto** nell'altoparlante, per evitare questo inconveniente occorre necessariamente aggiungere un circuito di **muting**.

Per **cancellare IC4** e **resettare IC3** noi abbiamo usato un solo **pulsante** collegato sul piedino **2** dell'integrato **NE.555**, che abbiamo siglato **IC11**.

Ogni volta che pigiamo il pulsante **P1,** sul piedino d'uscita **3** di **IC11** esce un impulso **positivo** della durata di **1 secondo** circa che raggiunge la Base del transistor **TR2** ed il piedino **3 CK** dell'integrato siglato **IC10**, un C/Mos tipo **4013**.
L'impulso che giunge sulla Base del transistor **TR2**, un **PNP**, toglie la tensione di alimentazione ai due integrati **IC3 - IC4**, cancellando e resettando tutti i dati memorizzati.
Poiché questo impulso raggiunge, tramite il diodo al silicio **DS3**, anche il Gate del mosfet a canale N siglato **MFT1** (vedi in basso a destra), questo si porta in conduzione **cortocircuitando** a **massa** l'uscita dell'integrato finale **IC1/B** ed in questo modo non sentiamo nessun **botto** nell'altoparlante.

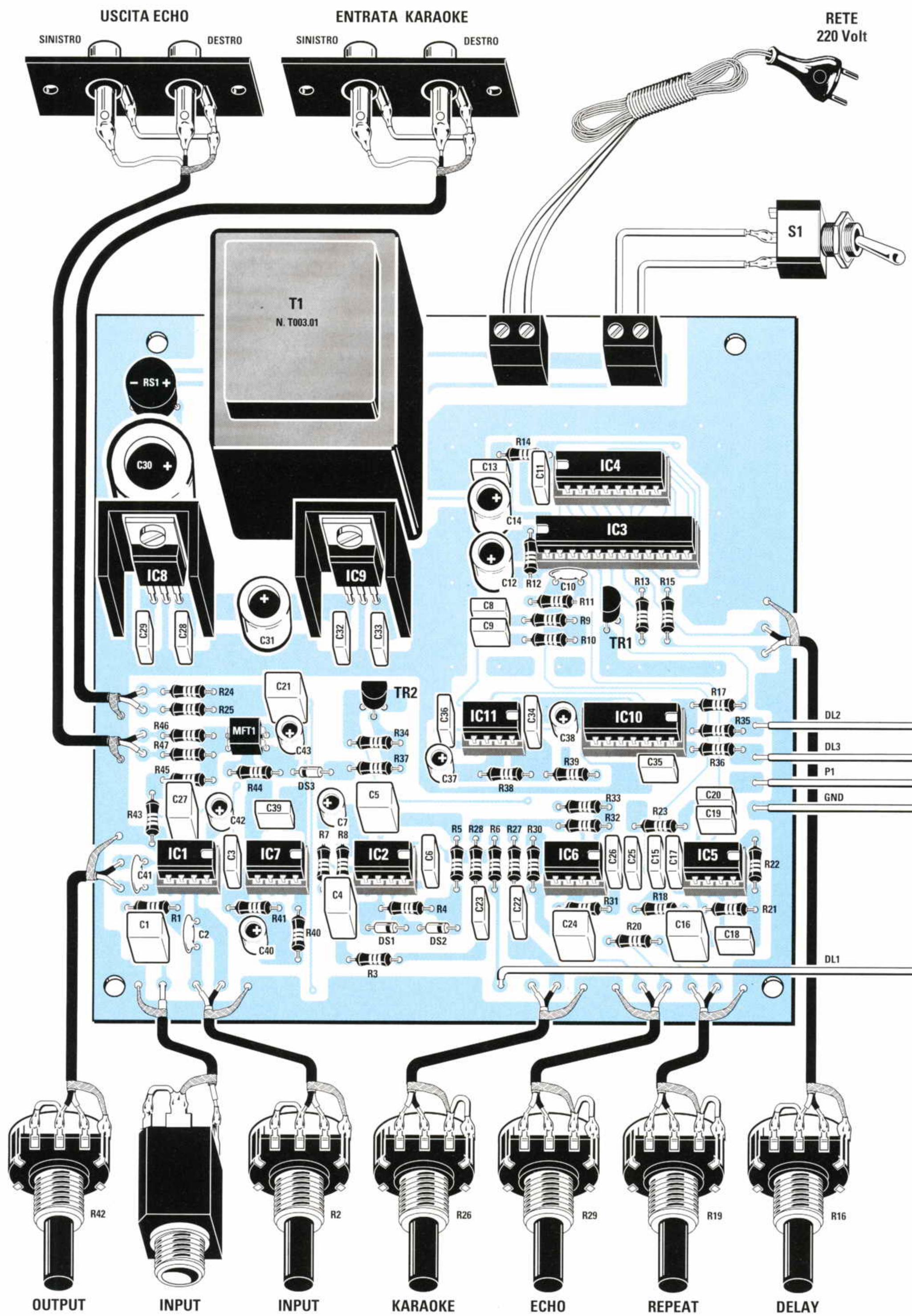
Ogni volta che accendiamo l'apparecchio questo si commuta automaticamente sulla funzione **eco**, quindi vedremo accendersi il diodo led **DL2**.
Per passare sulla funzione **riverbero** dobbiamo necessariamente pigiare il pulsante **P1** e così si spegne il diodo led **DL2** e si accende il diodo led **DL3**.

ELENCO COMPONENTI LX.1264

R1 = 47.000 ohm 1/4 watt
* R2 = 470.000 ohm pot. log.
R3 = 150.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 1.500 ohm 1/4 watt
R7 = 4.700 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt
R9 = 47.000 ohm 1/4 watt
R10 = 100.000 ohm 1/4 watt
R11 = 100.000 ohm 1/4 watt
R12 = 560.000 ohm 1/4 watt
R13 = 3.900 ohm 1/4 watt
R14 = 4,7 ohm 1/4 watt
R15 = 22.000 ohm 1/4 watt
* R16 = 470.000 ohm pot. lin.
R17 = 4.700 ohm 1/4 watt
R18 = 100.000 ohm 1/4 watt
* R19 = 100.000 ohm pot. lin.
R20 = 33.000 ohm 1/4 watt
R21 = 10.000 ohm 1/4 watt
R22 = 10.000 ohm 1/4 watt
R23 = 150.000 ohm 1/4 watt
R24 = 3.300 ohm 1/4 watt
R25 = 3.300 ohm 1/4 watt
* R26 = 47.000 ohm pot. log.
R27 = 100.000 ohm 1/4 watt
R28 = 100.000 ohm 1/4 watt
* R29 = 10.000 ohm pot. lin.
R30 = 150.000 ohm 1/4 watt
R31 = 100.000 ohm 1/4 watt
R32 = 100.000 ohm 1/4 watt
R33 = 10.000 ohm 1/4 watt
R34 = 10.000 ohm 1/4 watt
R35 = 1.000 ohm 1/4 watt
R36 = 1.000 ohm 1/4 watt
R37 = 10.000 ohm 1/4 watt
R38 = 22.000 ohm 1/4 watt
R39 = 10.000 ohm 1/4 watt
R40 = 10.000 ohm 1/4 watt
R41 = 10.000 ohm 1/4 watt
* R42 = 100.000 ohm pot. log.
R43 = 1 Megaohm 1/4 watt
R44 = 1 Megaohm 1/4 watt
R45 = 1.800 ohm 1/4 watt
R46 = 3.300 ohm 1/4 watt
R47 = 3.300 ohm 1/4 watt
C1 = 1 mF poliestere
C2 = 47 pF ceramico
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1 mF poliestere
C5 = 1 mF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 10 mF elettr. 63 volt
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 33.000 pF poliestere
C10 = 330 pF ceramico
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100 mF elettr. 35 volt
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100 mF elettr. 35 volt
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 1 mF poliestere
C17 = 3.900 pF poliestere
C18 = 6.800 pF poliestere
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 100.000 pF poliestere
C21 = 1 mF poliestere
C22 = 100.000 pF poliestere
C23 = 100.000 pF poliestere
C24 = 1 mF poliestere
C25 = 100.000 pF poliestere
C26 = 100.000 pF poliestere
C27 = 1 mF poliestere
C28 = 100.000 pF poliestere
C29 = 100.000 pF poliestere
C30 = 1.000 mF elettr. 35 volt
C31 = 100 mF elettr. 25 volt
C32 = 100.000 pF poliestere
C33 = 100.000 pF poliestere
C34 = 100.000 pF poliestere
C35 = 100.000 pF poliestere
C36 = 10.000 pF poliestere
C37 = 47 mF elettr. 25 volt
C38 = 47 mF elettr. 25 volt
C39 = 100.000 pF poliestere
C40 = 10 mF elettr. 63 volt
C41 = 47 pF ceramico
C42 = 4,7 mF elettr. 63 volt
C43 = 10 mF elettr. 63 volt
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4150
DS3 = diodo tipo 1N.4150
RS1 = ponte raddriz. 100 V 1A
* DL1 = diodo led
* DL2 = diodo led
* DL3 = diodo led
MFT1 = mosfet IRFD.1Z0
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = PNP tipo BC.308
IC1 = MC.4558
IC2= LM.358
IC3 = HT.8955
IC4 = TMS.4256
IC5 = MC.4558
IC6 = MC.4558
IC7 = MC.4558
IC8 = uA.7815
IC9 = uA.7805
IC10 = CD.4013
IC11 = NE.555
T1 = trasform. 3 watt (T003.01) sec. 0 - 14 - 17 V 200 mA
S1 = interruttore
* P1 = pulsante

Nota: Tutti i componenti contraddistinti dall'asterisco vanno montati sul circuito LX.1264/B.

Fig.7 Come si presenta il pannello frontale di questo kit. I tre potenziometri posti in alto servono per variare i tempi dell'Eco - Repeat - Delay e quelli in basso per dosare i Volumi (vedi fig.8).


USCITA ECHO
SINISTRO
DESTRO
ENTRATA KARAOKE
SINISTRO
DESTRO
RETE
220 Volt
S1
T1
N. T003.01
RS1
C30
IC8
IC9
C29
C28
C31
C32
C33
R14
C13
C11
IC4
C14
IC3
C12
R12
C10
R13
R15
C8
C9
R11
R9
R10
TR1
R24
R25
R46
R47
R45
MFT1
C21
C43
TR2
R34
R37
R44
DS3
C36
IC11
C34
C38
IC10
R17
R35
R36
C35
R39
R38
C37
C27
R43
C42
C39
C7
C5
R33
R32
R23
C20
C19
R7
R8
R5
R28
R6
R27
R30
IC1
C3
IC7
IC2
C6
IC6
C26
C25
C15
C17
IC5
R22
C41
C4
C23
C22
R31
R18
R21
C1
R1
C2
R41
R40
R4
DS1
DS2
C24
R20
C16
C18
C40
R3
DL2
DL3
P1
GND
DL1
R42
R2
R26
R29
R19
R16
OUTPUT
INPUT
INPUT
KARAOKE
ECHO
REPEAT
DELAY

Infatti l'impulso che entra sul piedino **3** dell'integrato **IC10** porta a **livello logico 1** il piedino d'uscita **2** e a **livello logico 0** il piedino d'uscita **1**.

Se pigiamo per una seconda volta il pulsante **P1** si spegne il diodo led **DL3** e si accende il diodo led **DL2** che ci indica che dalla funzione **riverbero** siamo passati alla funzione **eco**.

Per passare nuovamente da **eco** a **riverbero** dovremo semplicemente pigiare il pulsante **P1**.
Come noterete, passando da una funzione ad un'altra l'apparecchio rimarrà **muto** per circa **2 secondi**.
Questo tempo è necessario per avere la sicurezza che tutti i dati **memorizzati** nella **Ram IC4** si siano effettivamente cancellati.

Per alimentare l'**eco/riverbero** occorre una tensione stabilizzata di **15 volt** che preleviamo dall'integrato **IC8**.
Questa tensione di **15 volt** è stata utilizzata per alimentare i soli operazionali **IC1 - IC2 - IC5 - IC6 IC7**.

Per alimentare gli integrati **IC3 - IC4 - IC10 - IC11**, dobbiamo invece usare una tensione stabilizzata di **5 volt** che preleviamo dallo stabilizzatore siglato **IC9**.

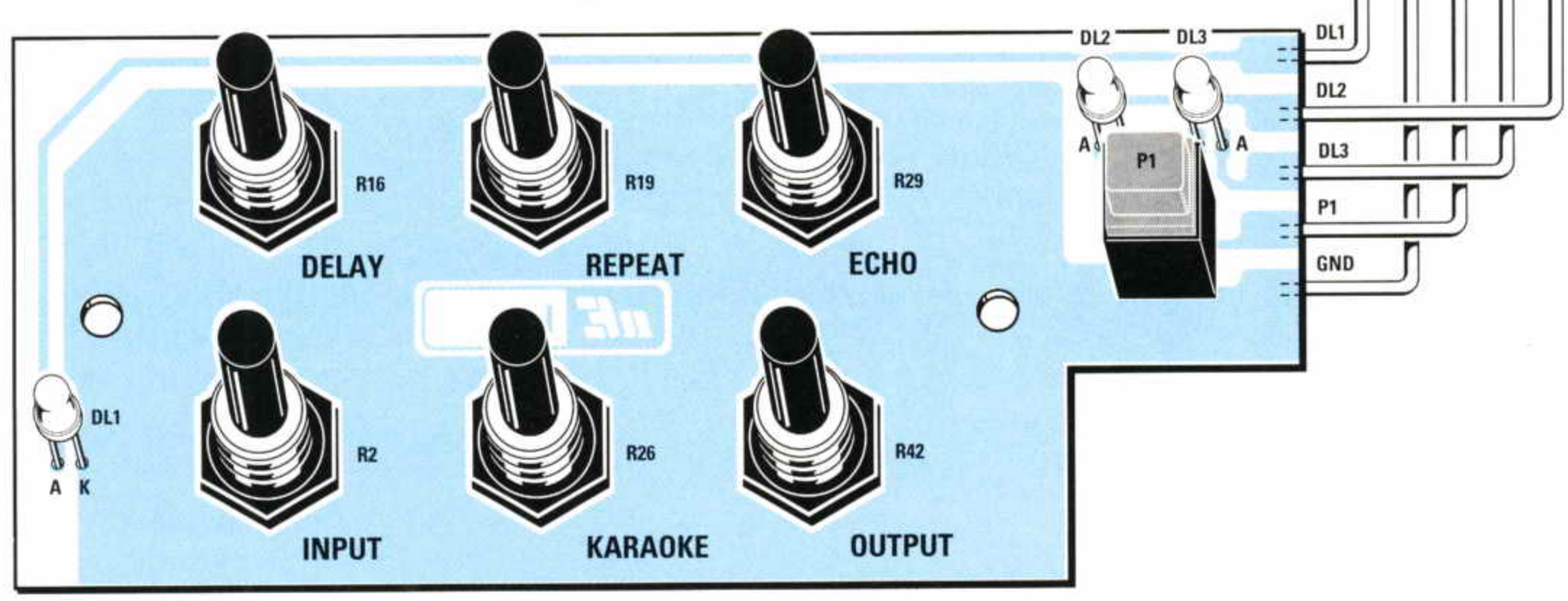
La terza tensione di **7,5 volt**, che ci serve per alimentare i piedini **non invertenti** degli operazionali, ci viene fornita, come già abbiamo accennato, dall'operazionale **IC7**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questo interessante progetto occorrono due circuiti stampati, uno a doppia faccia con fori metallizzati siglato **LX.1264** che vi serve per tutti i componenti base compreso lo stadio di alimentazione, ed uno a monofaccia siglato **LX.1264/B** che vi serve da appoggio per i potenziometri, i diodi led ed il pulsante **P1** (vedi fig.8).

Iniziate il montaggio inserendo sul circuito base **LX.1264** tutti gli zoccoli degli integrati e stagnando dal lato opposto tutti i loro terminali sulle piste dello stampato.
Poiché nelle riparazioni constatiamo che spesso c'è qualcuno che si dimentica di stagnare **uno solo** dei tanti piedini oppure ne stagna due **assieme** impedendo così al circuito di funzionare, una volta terminate tutte queste stagnature controllatele attentamente.
Quando non riuscite a far funzionare un nostro progetto, sappiate che nel **99,9%** dei casi avete commesso un **errore** nel montaggio.

Fig.8 Schema pratico di montaggio. Quando inserite il mosfet MFT1 sul circuito stampato rivolgete i suoi due piedini congiunti tra loro (terminale Drain) verso sinistra, cioè verso le due resistenze R46 - R47.



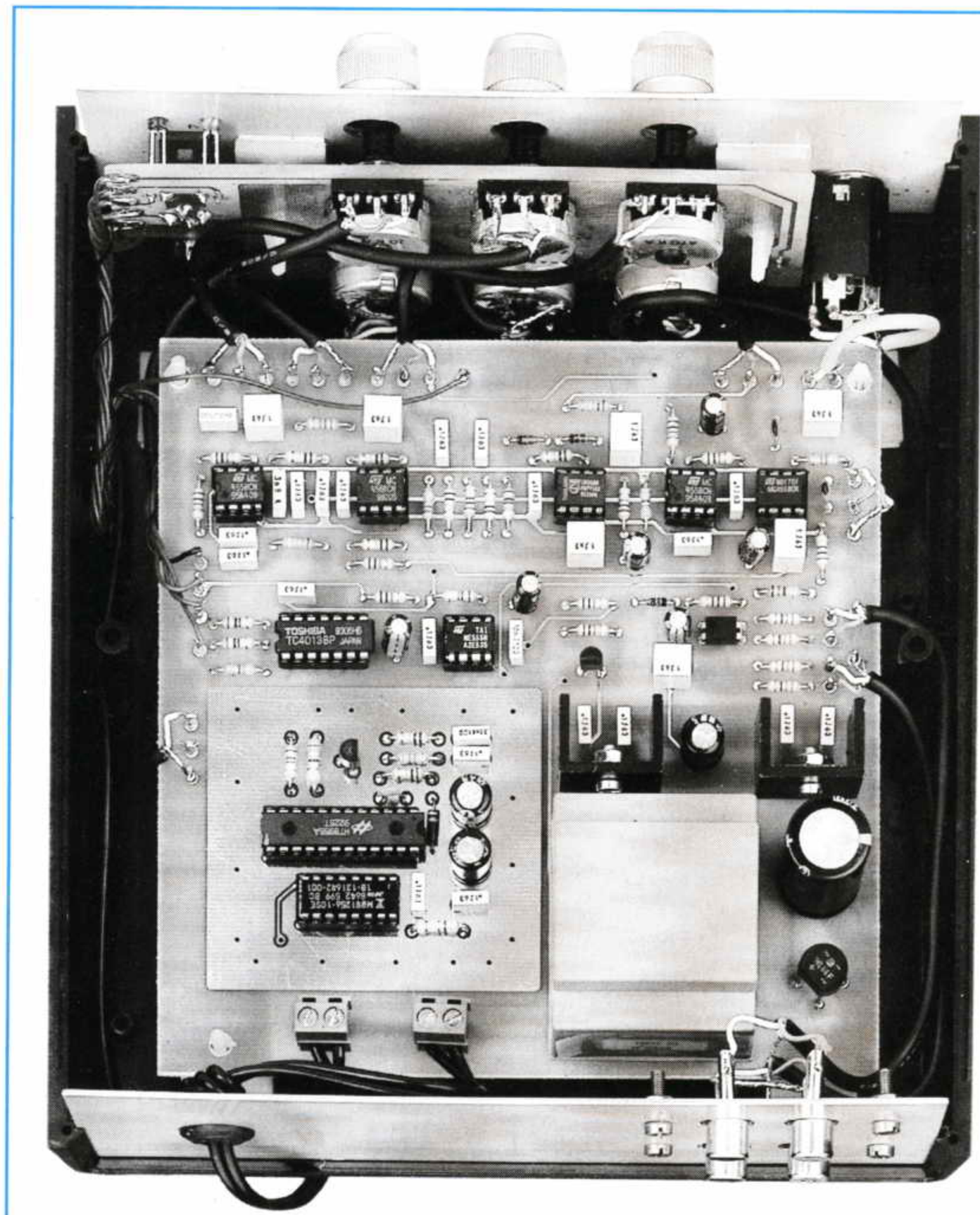


Fig.9 In questa foto vi facciamo vedere la basetta del circuito già fissata all'interno del suo mobile plastico. Sul pannello posteriore risultano fissate le boccole per le "uscite" del segnale e per l'ingresso del segnale "karaoke"

Diciamo questo perché prima di pubblicare qualsiasi progetto ne facciamo montare esternamente una decina di esemplari per verificare quali sono gli errori più comuni che per disattenzione un lettore può commettere.

Proseguendo nel montaggio potete inserire tutte le resistenze, cercando di non sbagliare i valori, poi tutti i **diodi** al silicio rivolgendo il lato del corpo contornato da una **fascia nera** come è stato disegnato nello schema pratico di fig.8.
Dopo questi componenti potete inserire tutti i condensatori ceramici, poi tutti i poliesteri, quindi i condensatori elettrolitici, rispettando la polarità dei due terminali.
Ora potete inserire il transistor **BC.547** nel punto in cui è riportata la sigla **TR1** ed il transistor **BC.308** nel punto in cui è riportata la sigla **TR2**, rivolgendo la parte **piatta** del loro corpo come risulta disegnato nello schema pratico di fig.8.
Dopo questi transistor inserite il mosfet **MFT1** facendo particolare **attenzione** ai suoi quattro piedini.

Come potete notare guardando la fig.6, su un lato del suo corpo sono presenti due piedini **cortocircuitati** (terminale **Drain**) e dal lato opposto due terminali **separati**.
I due terminali **cortocircuitati** vanno rivolti verso le resistenze **R46 - R47**, i due terminali **separati** verso il condensatore elettrolitico **C43**.
A questo punto potete prendere le due piccole alette di raffreddamento a forma di **U** e su queste fissare con una vite più dado il corpo dei due integrati stabilizzatori **IC8 - IC9**.
Quando inserite i terminali di questi integrati nei fori del circuito stampato controllate che a sinistra risulti inserito l'integrato **7815** e a destra il **7805**.
Per completare questo montaggio potete inserire il ponte raddrizzatore **RS1**, le due morsettiere a **2 poli** per l'ingresso dei **220 volt** e per l'interruttore **S1** ed infine il trasformatore di alimentazione **T1**.

Per i collegamenti **esterni**, cioè i cavetti schermati ecc., dovete inserire nei fori dello stampato quei piccoli terminali a spillo che trovate nel blister del kit.

E' sottinteso che nei rispettivi zoccoli dovete innestare tutti gli integrati, controllando le loro sigle e rivolgendo la loro tacca di riferimento ad **U** nel verso indicato nel disegno di fig.8.

Terminato il montaggio dei componenti su questo stampato potete prendere il secondo stampato siglato **LX.1264/B** sul quale dovete montare il pulsante **P1**, tutti i potenziometri ed i diodi led.
Prima di fissare i potenziometri dovete accorciare i loro perni in modo che fuoriescano dal pannello frontale di **10 millimetri** circa.
Per stabilire la lunghezza del perno che dovete tagliare vi consigliamo di innestare nei due fori dello stampato i due **distanziatori plastici** poi appoggiare il tutto sul pannello frontale.
Fissati i potenziometri potrete inserire nello stampato i tre diodi led, tenendo presente che **DL2** è di colore **verde** e che il terminale **più lungo** di questi diodi va inserito nel foro indicato con la lettera **A**.

Sul pannello frontale andrà inserito anche l'interruttore **S1** e la presa femmina **Jack** per l'ingresso del microfono.

Dopo aver fissato lo stampato sul pannello frontale vi consigliamo di prendere degli spezzoni di cavo schermato lunghi circa **16 - 18 cm** e di iniziare a stagnarli sui terminali di ogni potenziometro prendendo come riferimento il disegno pratico di fig.8.
Da questi cavetti schermati fuoriescono **due fili** di diverso colore che non dovete assolutamente invertire.
Per capire come vanno collegati questi cavetti guardate il primo potenziometro di sinistra siglato **R42**.

Il filo che abbiamo disegnato di colore **nero** (nel cavetto è di colore **rosso**) deve essere collegato sul terminale **centrale** del potenziometro **R42** ed il filo che abbiamo disegnato di colore **bianco** sul terminale di **destra.**
Non dimenticatevi di stagnare la **calza** di **schermo** sulla carcassa metallica del potenziometro.
Quando collegherete l'estremità di questo cavetto sui terminali del circuito stampato, la **calza** di **schermo** dovrà essere stagnata sul terminale posto in **alto**, il filo di colore **nero** sul terminale **centrale** ed il filo di colore **bianco** sul terminale posto in **basso**.

La disposizione di questi colori deve essere rispettata anche per tutti gli altri potenziometri controllando sempre che non rimanga mai volante uno di quei **sottilissimi** fili della **calza** di **schermo** perché capita spesso che muovendosi vadano a cortocircuitare uno dei due terminali del potenziometro.
Un altro errore che spesso fa il lettore e quello di **fondere** con la punta del saldatore la **plastica isolante** che ricopre questi fili e senza questo isolante il filo va in **cortocircuito** con la **calza** di **schermo**.

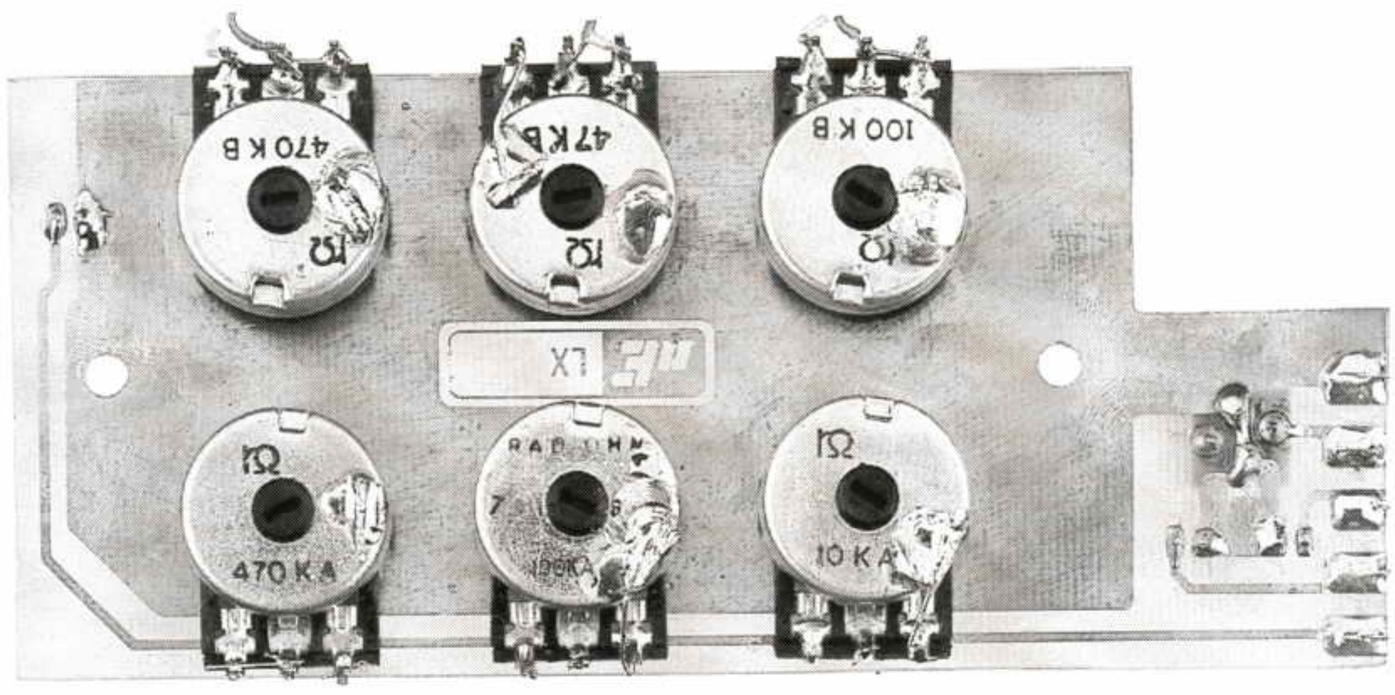
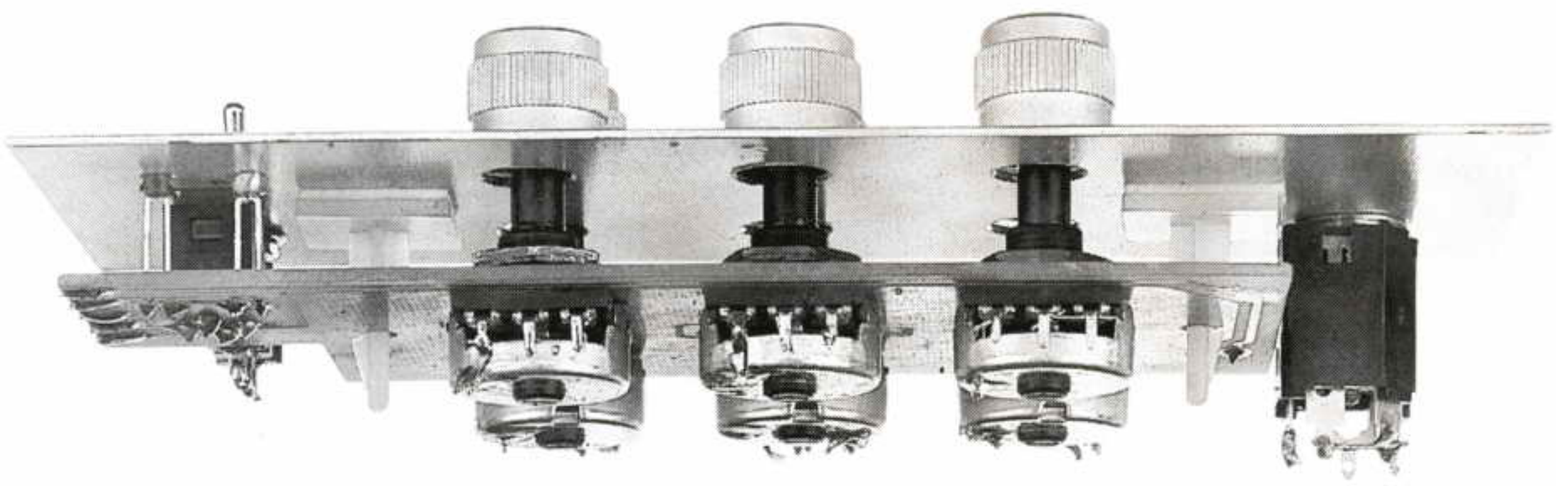


Fig.10 La scheda LX.1264/B dei potenziometri viene fissata sul pannello frontale con due distanziatori autoadesivi.



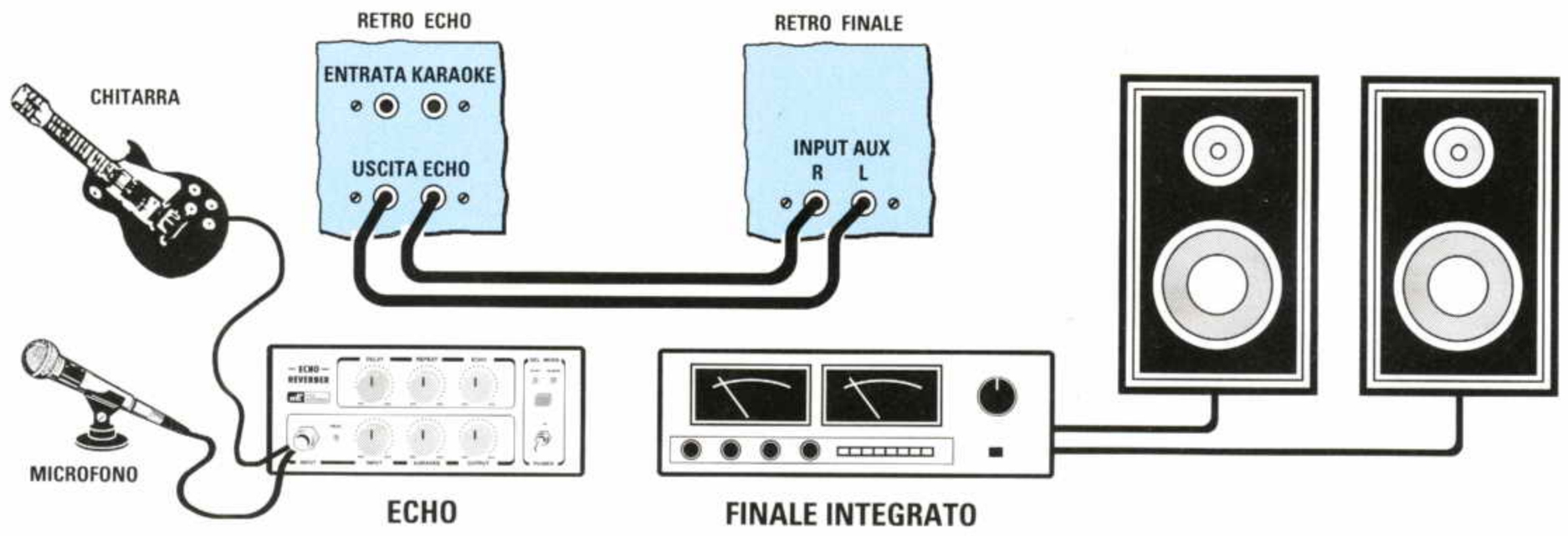


Fig.11 Per ottenere l'effetto Eco o Riverbero dovrete collegare le due boccole "uscita Eco" sulle boccole "ingresso Aux" del vostro preamplificatore o finale di potenza. Sul jack d'ingresso andrà inserito il segnale di un microfono o di una chitarra elettrica.

Abbiamo riportato questi due casi perché quasi sempre i kit che vengono spediti al nostro laboratorio per essere riparati non funzionano proprio a causa di uno di quei sottili **fili** della calza schermata stagnato sul terminale del segnale, oppure a causa di un **cortocircuito** all'interno del cavetto, perché con il saldatore è stata **fusa** la plastica che isolava i due fili del segnale.

Dopo aver stagnato tutti i cavetti sui potenziometri potete fissare il circuito **LX.1264/B** all'interno del mobile plastico, poi prendere le estremità di questi cavetti schermati e stagnarli sui terminali presenti sul circuito stampato.
Terminati tutti questi collegamenti, per rendere più estetico il montaggio vi consigliamo di riunire in uno o due fasci questi cavetti schermati bloccandoli con un giro di nastro adesivo.

Dal circuito stampato base **LX.1264** dovete stagnare anche i **5 fili** isolati in plastica nei punti indicati **DL2 - DL3 - P1 - GND - DL1** che dovranno raggiungere le piste del circuito stampato **LX.1264/B** come visibile in fig.8.

Facciamo presente che anche se in questo progetto è presente un'**USCITA** indicata canale **Sinistro** e canale **Destro**, il segnale che esce è **mono** quindi anche se applicherete il segnale sull'ingresso di un preamplificatore o di un finale **stereo** fuoriuscirà sempre **mono**.
Utilizzando entrambi gli ingressi **Sinistro - Destro** di uno **Stereo** non si lascerà un canale **inutilizzato**.
Anche per il **Karaoke** abbiamo predisposto un ingresso **Sinistro - Destro** che potrete prelevare dall'uscita **Stereo** di un **giradischi - CD - registratore** ecc., ma anche in questo caso il segnale verrà convertito in un segnale **mono** dalle due resistenze **R24 - R25** (vedi schema elettrico di fig.5).

Quando collegate questo unico cavetto schermato sulle boccole di **uscita segnale** ed **ingresso Karaoke** non dovrete dimenticarvi di collegare la **calza** di **schermo** sul corpo metallico di entrambe le boccole (vedi fig.8).

Completato tutto il cablaggio, potrete passare al collaudo e per sapere come collegare gli ingressi e le uscite ad un amplificatore o registratore di qualsiasi tipo abbiamo pensato di riportare degli esempi figurati.
Quando userete questo circuito per il **Karaoke** dovrete cercare di non direzionare le **Casse Acustiche** verso il **microfono** oppure di non alzare eccessivamente il **volume** per evitare l'effetto **Larsen**, cioè quel fastidioso "fischio" causato dal segnale amplificato che, rientrando nel microfono, viene nuovamente amplificato creando così un innesco.

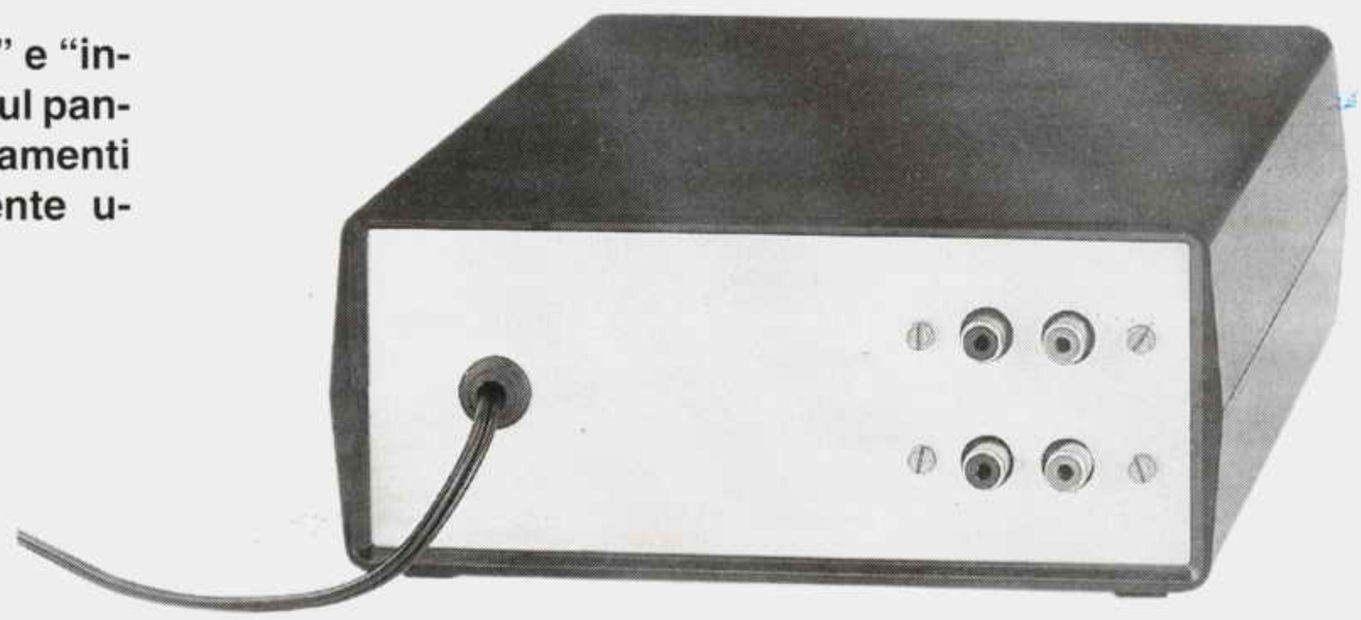
COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per la realizzazione di questo Eco - Riverbero - Karaoke siglato LX.1264, cioè circuiti stampati, tutti gli integrati completi di zoccoli, transistor, mosfet, alette di raffreddamento, trasformatore di alimentazione, tutti i potenziometri completi di manopole, prese jack e prese di uscita, resistenze, condensatori, cavetti schermati **compreso** il mobile con la sua mascherina forata e serigrafata L.150.000

Costo del solo stampato LX.1264 ..... L.28.000
Costo del solo stampato LX.1264/B ..... L. 7.000

Ai prezzi riportati già compresi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.

Fig.12 Le boccole "uscita Eco" e "ingresso Karaoke" sono poste sul pannello posteriore. Per i collegamenti esterni dovete necessariamente usare del cavetto schermato.



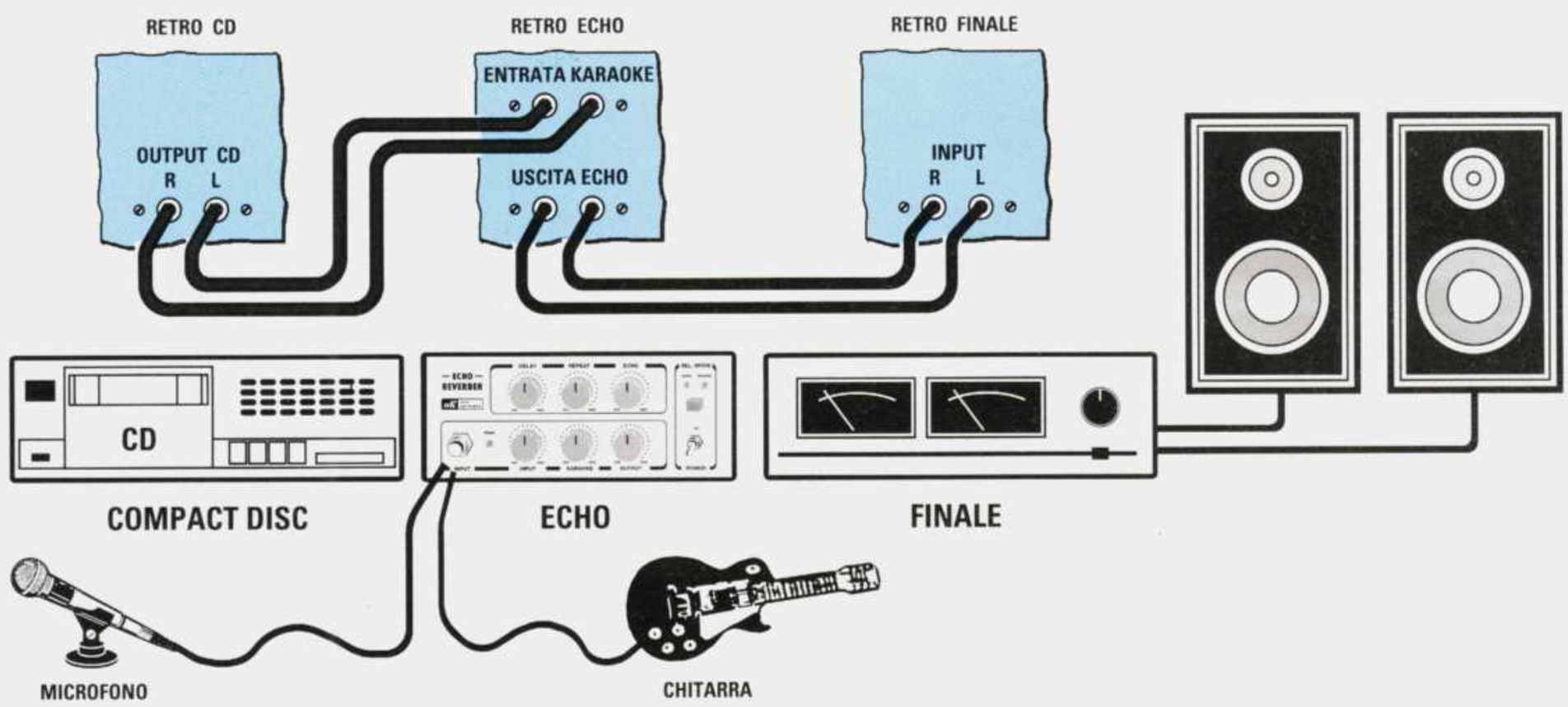


Fig.13 Se oltre all'effetto Eco e Riverbero volete ottenere la funzione Karaoke vi serve un lettore CD oppure un Registratore per poter prelevare il brano musicale da miscelare con la vostra voce o il suono di una chitarra. L'uscita del CD o del Registratore andrà collegata sull'ingresso Karaoke e l'uscita Eco sull'ingresso dell'amplificatore Finale.

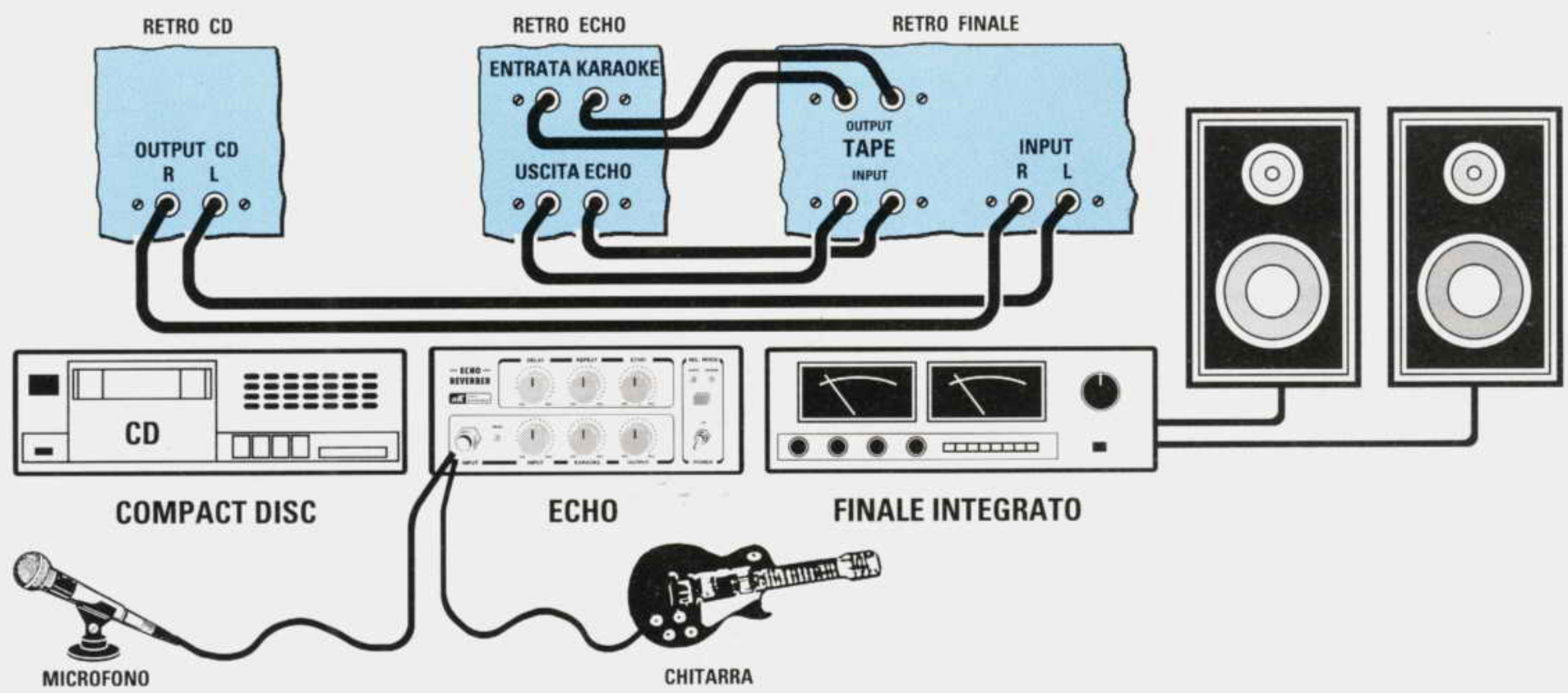
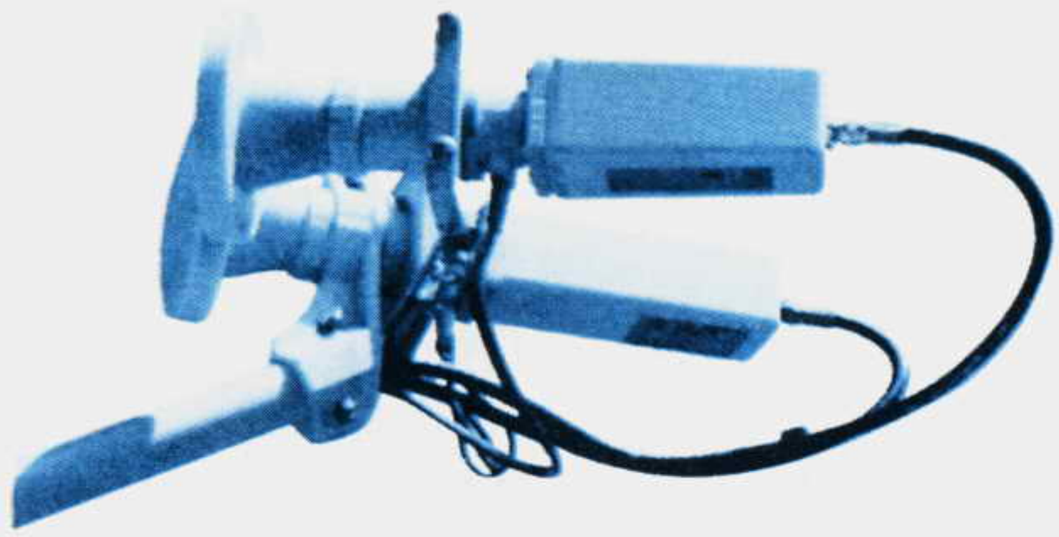


Fig.14 Se avete un "Finale Integrato", completo cioè di Preamplificatore, i collegamenti risulteranno un po' più complessi perché l'uscita del CD o del Registratore deve essere collegata sull'ingresso del Finale, l'ingresso Karaoke deve essere collegato sulle boccole "output Tape" e l'uscita Eco sulle due boccole "input Tape" del Finale integrato.

RICEVERE più SATELLITI con una PARABOLA FISSA



Non tutti sanno che una parabola direzionata verso un satellite riesce a captare anche i segnali dei satelliti adiacenti, purché la loro distanza non superi i 7 gradi dal satellite centrale.

Il problema di ricevere più satelliti con una sola parabola ci è stato posto da un installatore TV, che, dopo aver fissato una parabola sopra un **condominio** direzionandola verso il satellite **Astra** a **19 gradi Est**, si è visto contestare il lavoro da alcuni inquilini, insoddisfatti perché non riuscivano a prendere i canali che li interessavano, cioè quelli trasmessi dai satelliti posizionati a **13 gradi Est** e a **23,5 gradi Est**.
All'inizio il tecnico aveva pensato di installare un **motorino**, ma si è accorto che non era una soluzione possibile perché direzionando la parabola verso uno di questi due satelliti si impediva la ricezione del **satellite Astra**.
Non sapendo più che cosa fare ci ha chiesto se avevamo una soluzione al suo problema che non comportasse l'utilizzo di altre **parabole**.
Per captare i segnali di due satelliti adiacenti utilizzando una **sola** parabola è sufficiente impiegare due illuminatori **LNB**.
Non sono in molti a sapere che una parabola direzionata verso un **satellite** è in grado di captare anche i segnali dei satelliti **adiacenti**, purché questi non distino più di **7 gradi** dal satellite che già si riceve.
Poiché nessuno ha mai chiarito a quale distanza da quello già presente vanno installati gli altri **LNB**, ve lo spieghiamo noi con un esempio pratico.
Per prima cosa è necessario misurare l'esatta lun-

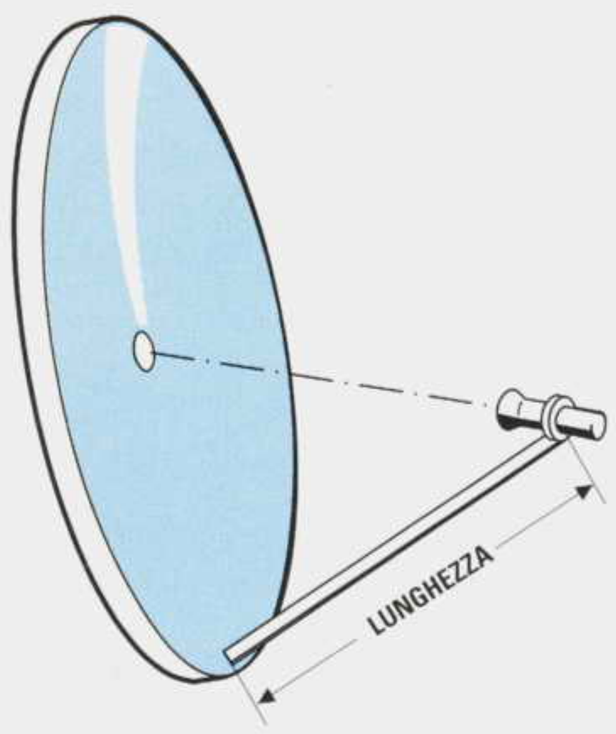


Fig.1 Per piazzare due o più LNB su una parabola, non importa se di tipo ovale o circolare, dovete innanzitutto calcolare la lunghezza del braccio che sostiene l'illuminatore, poi dovete calcolare il suo semicerchio per stabilire a quanti centimetri corrisponde "1 grado" di deviazione (vedi esempio riportato nell'articolo).
Questo numero va poi moltiplicato per la differenza di gradi tra il satellite centrale ed il satellite che volete ricevere.

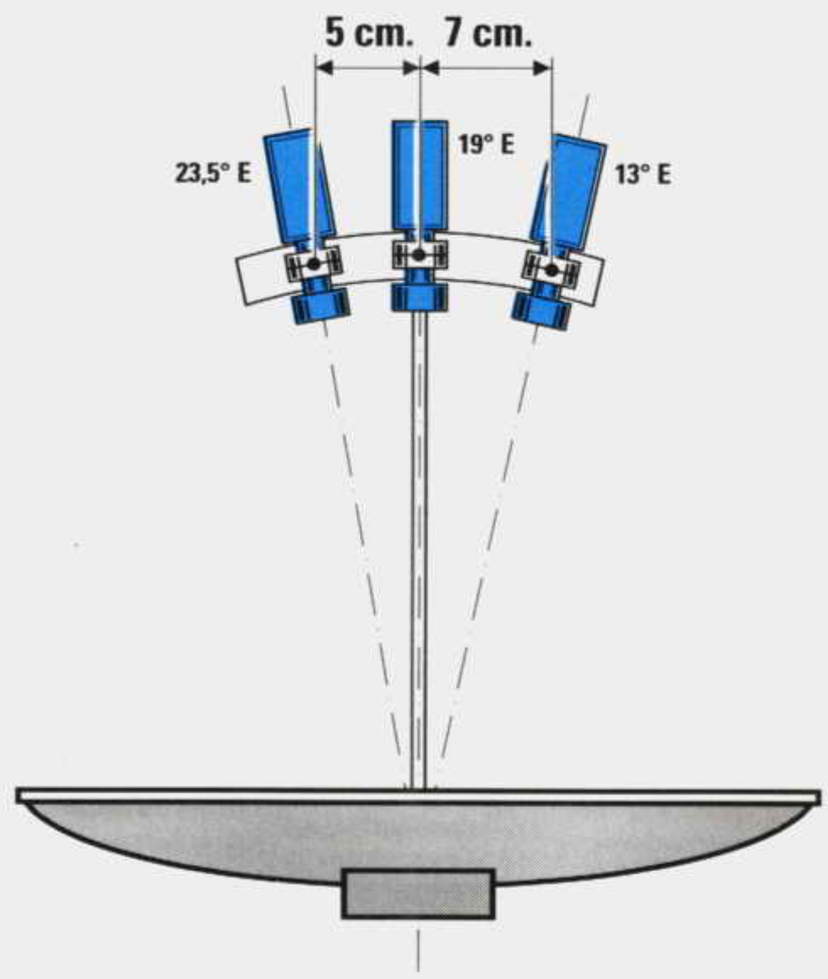


Fig.2 Calcolata la distanza, dovete realizzare un supporto per fissare gli LNB supplementari.
In questo disegno riportamo la distanza a cui dovete collocare i due LNB richiesti per captare i segnali di due satelliti posti a 13 gradi e a 23,5 gradi, ammesso che la parabola risulti direzionata su Astra e che il braccio che sostiene l'LNB centrale risulti lungo 65 centimetri.

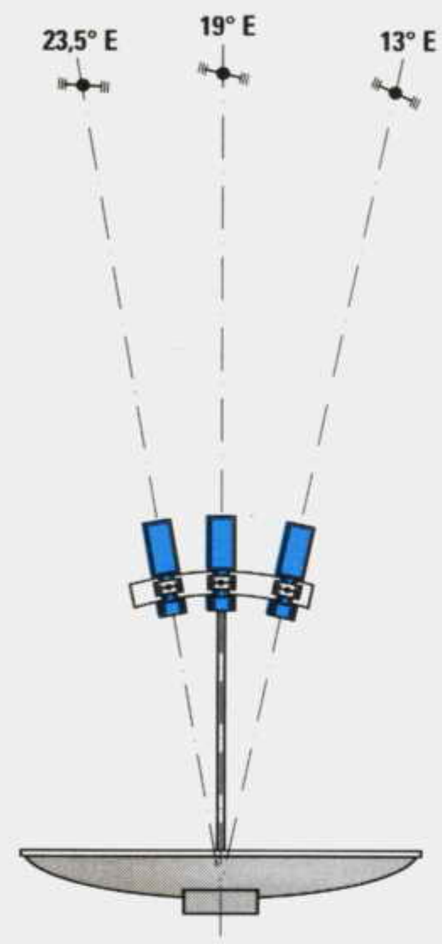


Fig.3 Dopo aver fissato i due LNB dovete sintonizzarvi su un'emittente di uno di questi due satelliti, poi sperimentalmente dovete ruotare i due LNB fino a quando non vedrete delle immagini perfette, senza punto di rumore.
Controllate che l'inclinazione dei due LNB laterali risulti identica a quella dell'Astra, diversamente non riuscirete a centrare in modo perfetto i due satelliti.

ghezza del **braccio** che collega l'**LNB** alla parabola (vedi fig.1).
Ammesso che questo braccio risulti lungo **65 cm**, calcoliamo la sua **semicirconferenza** moltiplicando la lunghezza per **3,14**:

65 x 3,14 = 204 centimetri

Ora dividiamo il risultato per **180 gradi** così da sapere di quanti **centimetri** dovremo distanziare il **secondo LNB** da quello centrale, per ogni **grado** a cui si trova distanziato il satellite **Astra** rispetto ai due laterali che vorremmo ricevere.

204 : 180 = 1,133 centimetri

Quindi se la parabola è posizionata verso il **satellite Astra**, che si trova a **19 gradi**, e volessimo inserire un secondo **LNB** per ricevere il satellite posizionato a **13 gradi Est**, dovremmo fare questa operazione:

(19 - 13) x 1,133 = 7 cm

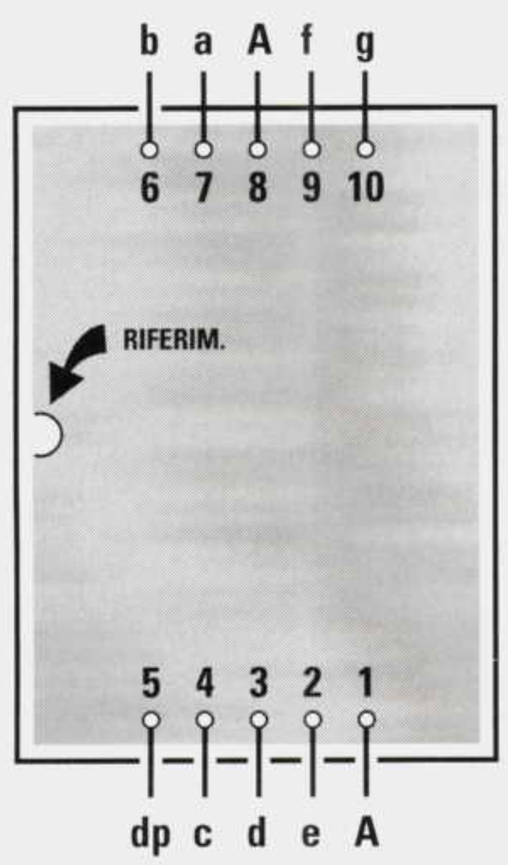
Prendendo come riferimento il **centro** dei due **LNB**, dovremo affiancare il secondo LNB a destra di quello utilizzato per captare il satellite **Astra** e ad una distanza di **7 cm** (vedi fig.2).
Se volessimo inserire un terzo **LNB** per ricevere il satellite posizionato a **23,5 gradi Est** dovremmo di nuovo fare questa operazione:

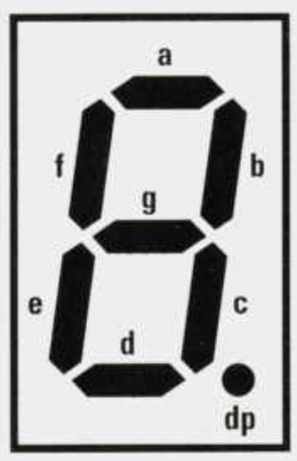
(23,5 - 19) x 1,133 = 5 cm

Quindi affiancheremo questo **LNB** sul lato sinistro dell'**Astra** ad una distanza di **5 cm** (vedi fig.2).
La distanza non è critica, quindi una differenza di pochi **millimetri** è ininfluente.
Quella che invece dovremo cercare di rispettare è l'inclinazione degli **LNB** rispetto alla superficie della parabola.
Questo problema si risolve molto facilmente sintonizzandosi su un'emittente e **muovendo LNB** fino a trovare la posizione in cui l'immagine TV appare senza **puntini** di rumore.
Il supporto per sostenere gli **LNB** deve essere necessariamente costruito da voi.
Farete scendere le uscite degli **LNB** verso il ricevitore con il solito cavetto coassiale.
Volendo è possibile usare un commutatore o dei relè per far giungere sull'ingresso del ricevitore il segnale dell'uno o dell'altro **LNB**.

Inizialmente per realizzare un display **gigante** abbiamo fatto quello che tutti farebbero, cioè abbiamo preso un certo numero di **diodi led**, poi abbiamo disegnato un circuito stampato disponendo le piste in modo da ottenere i **sette segmenti** necessari per formare il numero **8** e, quindi, dopo aver montato i diodi led su quest'ultimo, li abbiamo accesi.
E qui sono sorti i primi problemi, perché utilizzando dei comuni diodi led, questi emettevano poca luce, inoltre, non avendo tutti la stessa luminosità, in ogni segmento si notavano dei punti più o meno luminosi.
Anche se non avessimo voluto tener conto di questo particolare, ci siamo resi conto che per realizzare un display delle dimensioni di **9 x 12 cm** occorrevano non meno di **100 led**, quindi anche scegliendo dei diodi led molto economici sarebbe stato necessario spendere circa **25.000 lire**.
Per ottenere un display **molto luminoso** occorreva poi utilizzare dei led ancora più costosi, quindi il prezzo sarebbe salito sulle **30.000 lire**.
Tenendo conto che il circuito stampato necessario per fissare tutti i diodi led costava **15.000 lire**, per poter realizzare questo **display gigante** si sarebbero venute a spendere con diodi led normali **40.000 lire** e con diodi ad alta luminosità ben **45.000 lire**.
Poiché ad un prezzo **inferiore** (solo **35.000** lire già comprensive di IVA) è possibile acquistare a

un SEGNAPUNTI con

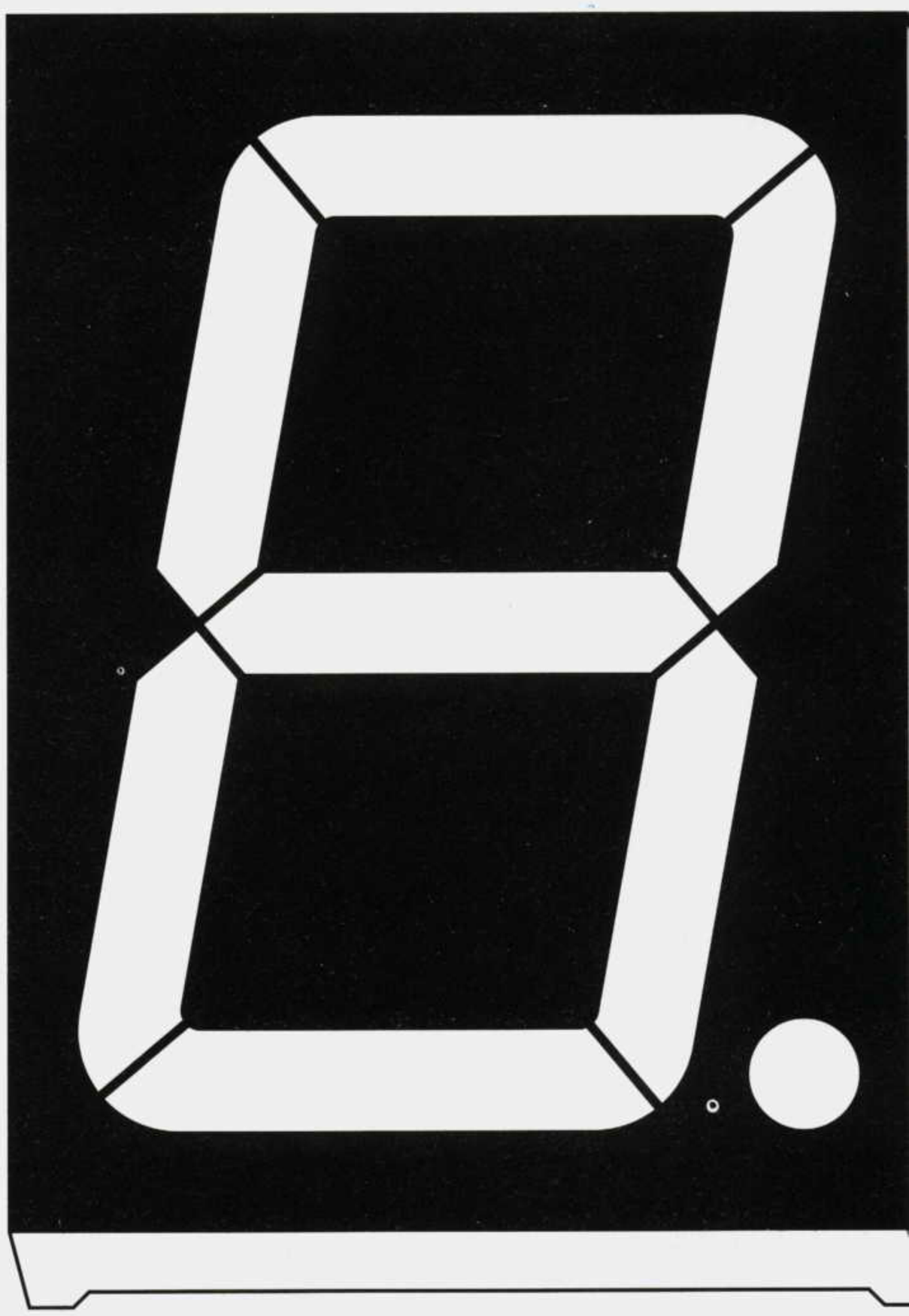


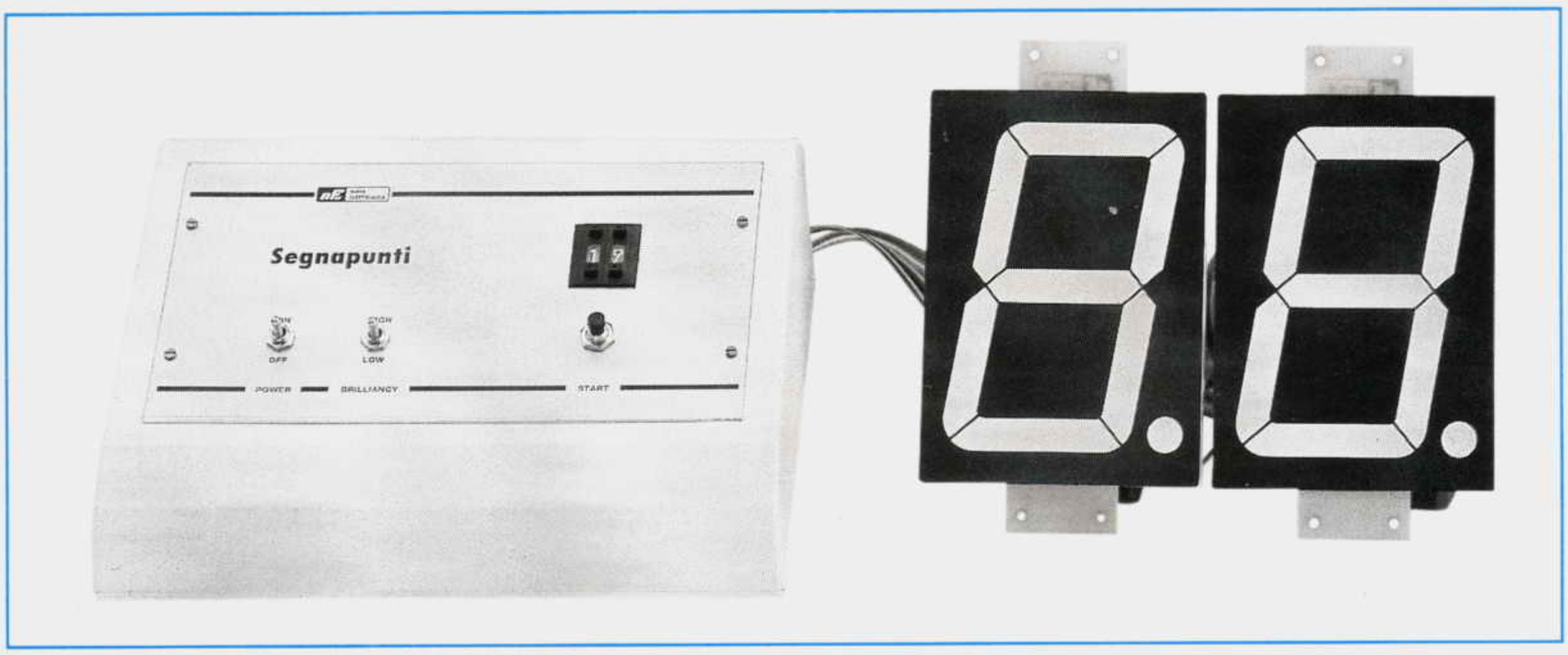


BS - AE 04 RD

Fig.1 Sul retro di questi display sono presenti due file di 5 terminali che non risultano numerati. Per individuare tali terminali occorre prendere come riferimento l'asola che appare sul lato sinistro del corpo dei display (vedi freccia RIFERIM.).

Fig.2 A destra è riprodotto un disegno a grandezza naturale di questo display gigante. I segmenti che compongono tale display sono di colore rosso brillante.





DISPLAY GIGANTI

Grazie a questo kit che utilizza due display da 9 x 12 centimetri riteniamo di poter accontentare tutti coloro che ci hanno chiesto di progettare un segnapunti con display giganti da utilizzare in palestre, sale da gioco, tombole e per tante altre diverse applicazioni.

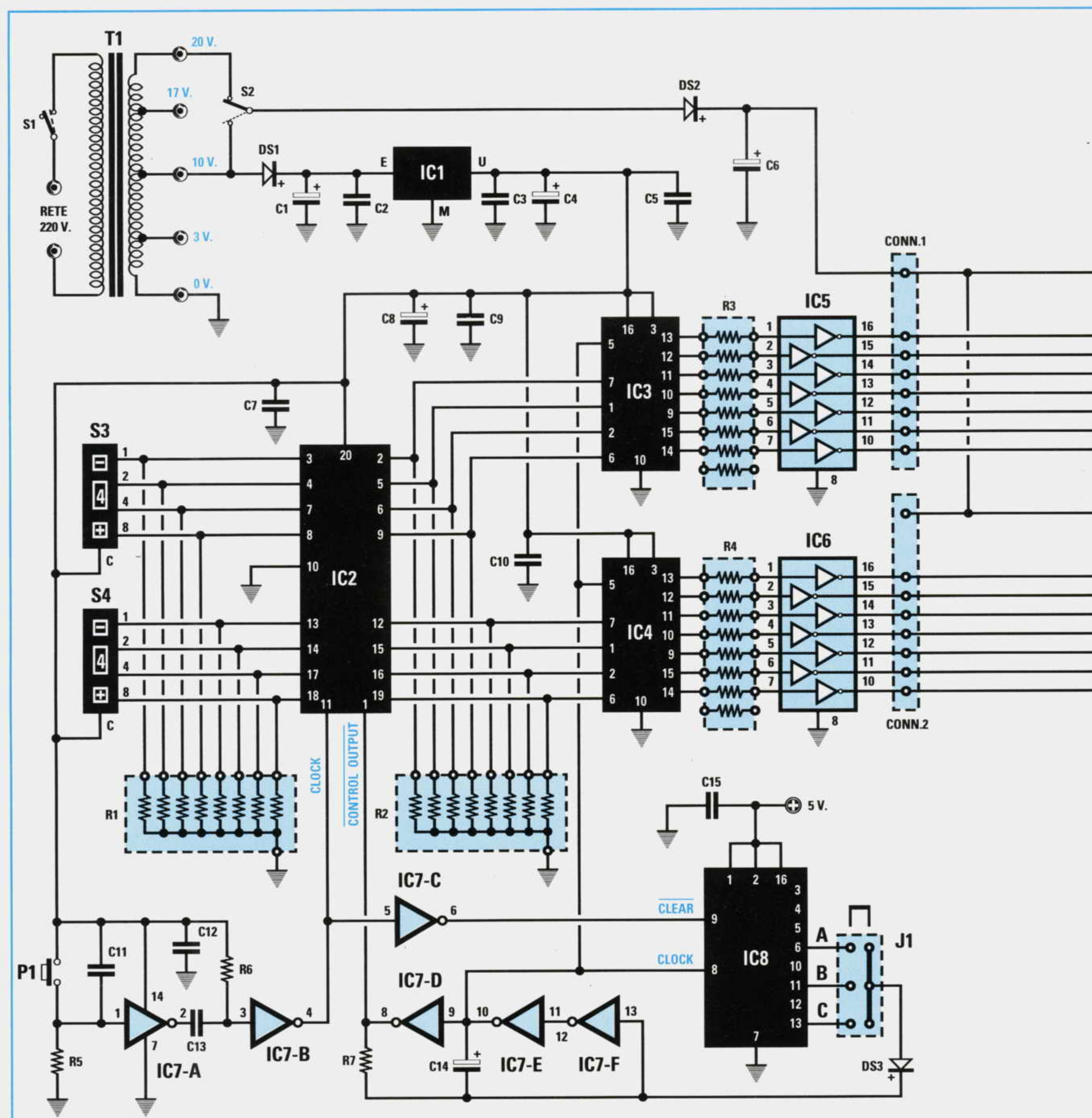
Taiwan un identico **display gigante** ad **alta luminosità**, abbiamo abbandonato l'idea di autocostruirlo, tanto più che a saldare tutti i diodi led necessari per la nostra realizzazione ci sarebbe stato da impazzire, con il risultato di ottenere a lavoro completato un display esteticamente poco presentabile.
Anche se un solo display costa **35.000 lire**, considerando che ne occorrono **due** e che per pilotarli sono necessari **7 transistor** Darlington e ben **5 integrati**, questo progetto non rientrerà nella categoria degli economici.

SCHEMA ELETTRICO

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico vogliamo spiegarvi come si riesce a far apparire sui display il **numero** impostato sui commutatori **binari**.
Dobbiamo far presente che il numero non apparirà quando muoveremo le levette dei commutatori, ma solo quando premeremo il pulsante **P1**.
Quindi, ammesso di voler far apparire il numero **12**, come prima operazione imposteremo questo numero sui due **commutatori** binari, poi, per visualizzarlo sui due display dovremo necessariamente **premere** il pulsante **P1**.
Immediatamente, si vedrà questo numero **12** lampeggiare, e, dopo pochi secondi, accendersi regolarmente.

Questo lampeggio è stato inserito per avvisare che il numero che appariva in precedenza è stato sostituito con quello che ora sta lampeggiando.

Se dopo il numero 12 volessimo far apparire il **26**, dovremmo impostare quest'ultimo sui due commutatori binari, poi premendo il pulsante **P1** faremo sparire il numero **12** ed apparire il numero **26**.
Fatta questa breve premessa, possiamo passare allo schema elettrico riportato in fig.3 per spiegarvi la funzione svolta dai cinque integrati presenti nel circuito.
I due commutatori binari siglati **S3-S4**, come già saprete, servono per impostare i numeri che si intendono far apparire sui display, quindi i valori che potremo visualizzare partono da **00** per arrivare fino ad un massimo di **99**.
I livelli logici presenti sulle uscite di questi commutatori ci serviranno per pilotare gli ingressi dell'integrato **IC2**, un TTL tipo **74LS.374**.
Questo integrato contiene all'interno del suo corpo **8 flip/flop** tipo **D** (vedi fig.4), che provvederanno a trasferire i **livelli logici** presenti sui piedini d'**in-**



R1 = 1.000 ohm rete res.
R2 = 1.000 ohm rete res.
R3 = 12.000 ohm rete res.
R4 = 12.000 ohm rete res.
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 1.000 ohm 1/4 watt
R7 = 1.000 ohm 1/4 watt
*R8-R21 = 470 ohm 1/2 watt
C1 = 1.000 mF elettr. 25 V.
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 220 mF elettr. 25 volt
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 470 mF elettr. 35 volt
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100 mF elettr. 25 volt
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 220.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 220.000 pF poliestere
C14 = 470 mF elettr. 35 volt
C15 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4150
*DISPLAY1-2 = BS.AE04RD
IC1 = uA.7805
IC2 = TTL tipo 74LS374
IC3 = TTL tipo 74C48
IC4 = TTL tipo 74C48
IC5 = ULN.2001
IC6 = ULN.2001

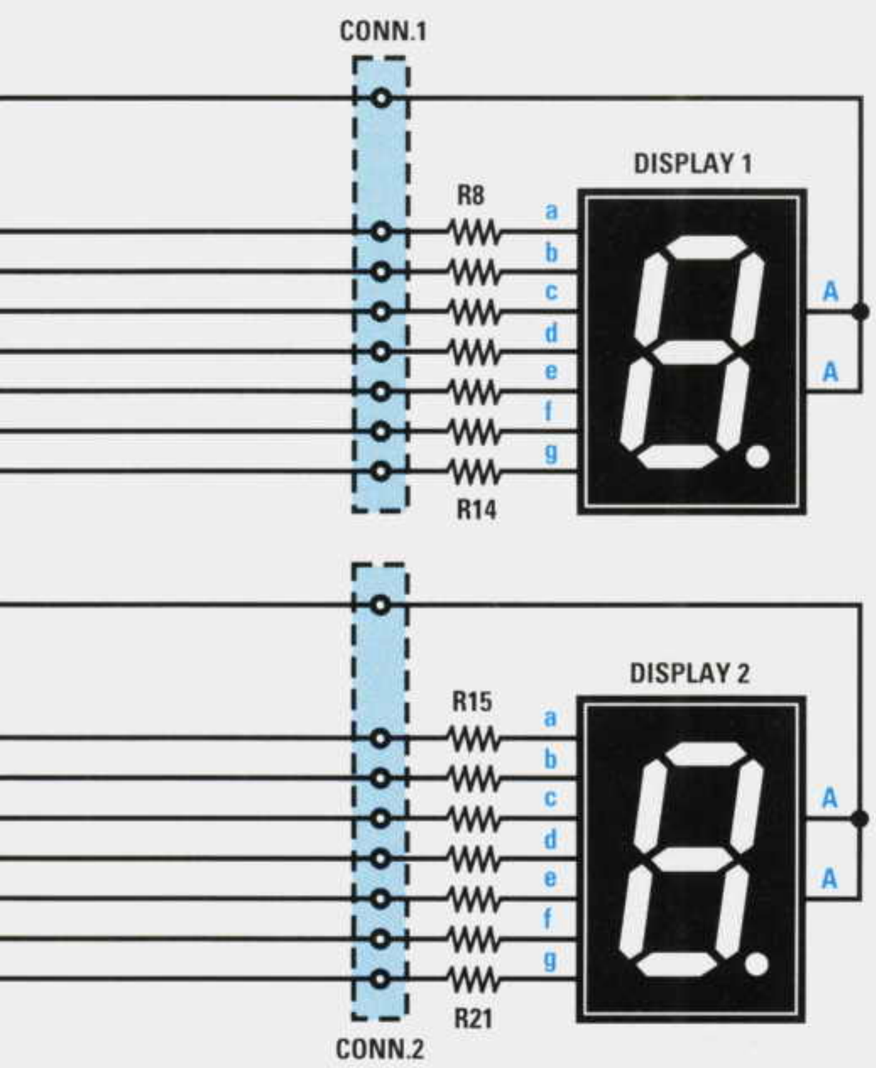


Fig.3 Schema elettrico del segnapunti siglato LX.1260 ed elenco dei componenti. I componenti contrassegnati dall'asterisco vanno montati sullo stampato dei display. Se innesterete su A il ponticello del connettore J1, il nuovo numero che avrete impostato sui commutatori binari lampeggerà 4 volte, su B lampeggerà 6 volte e su C lampeggerà per ben 8 volte.

IC7 = TTL tipo 7404 o 74HC04
IC8 = TTL tipo 74LS164
J1 = ponticello
S1 = interruttore
S2 = deviatore
S3 = commutatore binario
S4 = commutatore binario
P1 = pulsante
T1 = trasform. 20 watt (T020.01) sec.3-10-17-20 V. 1 A.

gresso su quelli d'**uscita** solo in presenza di queste due condizioni:
- quando il piedino **1 OC** (output control) si trova a **livello logico 0**;
- quando l'onda quadra presente sul piedino **11 CLK** (clock) passa dal **livello logico 0** al **livello logico 1**.

Premendo il pulsante **P1**, collegato all'ingresso della porta **IC7/A**, sul piedino **11** di clock di **IC2** giungerà un **impulso positivo** e solo in questo istante i livelli logici presenti sugli otto piedini d'**ingresso** si trasferiranno sugli otto piedini d'**uscita**.
Utilizzeremo quattro di queste uscite (piedini 2-5-6-9) per pilotare l'integrato **IC3** e quattro (piedini 12-15-16-19) per pilotare l'integrato **IC4**.
Se non avessimo inserito in questo schema l'integrato **74LS.374** (vedi **IC2**), tutte le volte che andremo a modificare il numero sui commutatori **binari,** questo automaticamente apparirebbe sui display creando un certo caos.
Ammettiamo di voler usare questo progetto per una **tombola** e di voler far apparire il numero estratto, ad esempio il **35**.
Senza questo integrato nel primo display verrebbero visualizzati **1-2-3**, quindi guardandolo vedremo apparire i numeri **10-20-30**, poi quando passeremo a spostare il numero nel secondo display vedremo apparire i numeri **31-32-33-34-35**.
Usando questo integrato potremo tranquillamente cambiare i numeri sui commutatori binari senza che questi appaiano sui display, quindi quando li avremo correttamente impostati potremo premere **P1** e solo in questo istante sui display apparirà il numero **35**.
Ritornando ai due integrati **IC3**, **IC4** possiamo dirvi che si tratta di due **decodifiche** tipo **74C48** per display a **7 segmenti**.
Nella Tabella N.1 riportiamo quale **numero** apparirà sui display quando sugli ingressi del **74C48** appariranno i seguenti livelli logici:

Tabella N.1

piedini				numero display
7	1	2	6	
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	1
1	1	0	0	3
0	0	1	0	4
1	0	1	0	5
0	1	1	0	6
1	1	1	0	7
0	0	0	1	8
1	0	0	1	9

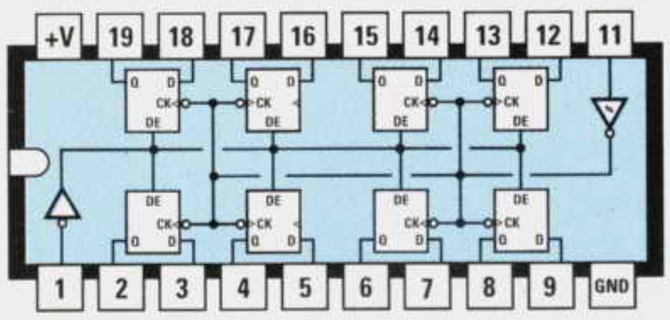
Poiché le uscite di questi integrati non riescono ad erogare la **corrente** richiesta per accendere ogni singolo **segmento** del display gigante e nemmeno a sopportare tensioni di alimentazione superiori a **5 volt**, dovremo necessariamente interporre tra ciascuna uscita e ciascun ingresso dei display un **transistor** Darlington per poterli pilotare.
Dato che non è facile reperire 14 transistor tutti con un identico guadagno, abbiamo deciso di utilizzare un integrato tipo **ULN.2001** contenente nel proprio corpo 7 Darlington **selezionati** (vedi **IC5-IC6**) per evitare di ritrovarci con un segmento più o meno luminoso di un altro.

Poiché questo **display gigante** è un **Anodo Comune**, i piedini **1-8** di alimentazione, contrassegnati nello schema elettrico dalla lettera **A**, andranno collegati al **positivo** di alimentazione e i piedini dei segmenti **a-b-c-d-e-f-g** ai Collettori dei transistor Darlington tramite delle resistenze del valore di **470 ohm** da **1/2 watt** (vedi da **R8** a **R21**).
Poiché qualcuno potrebbe desiderare un display con doppia luminosità, una **media** ed una **elevata**, risultando alquanto complesso modificare, all'atto pratico, il valore delle 14 resistenze poste sulle uscite dei segmenti, abbiamo preferito variare la tensione di alimentazione.
Spostando il deviatore **S2** sulla presa dei **10 volt** otterremo una **media luminosità**, perché nei segmenti scorrerà una corrente di soli **10 mA**, spostandolo sulla presa dei **20 volt** otterremo la **massima luminosità** perché nei segmenti scorrerà una corrente di circa **25 mA**.

A questo punto risulterà interessante spiegare come riusciamo a far **lampeggiare** per **pochi secondi** il numero che abbiamo visualizzato.

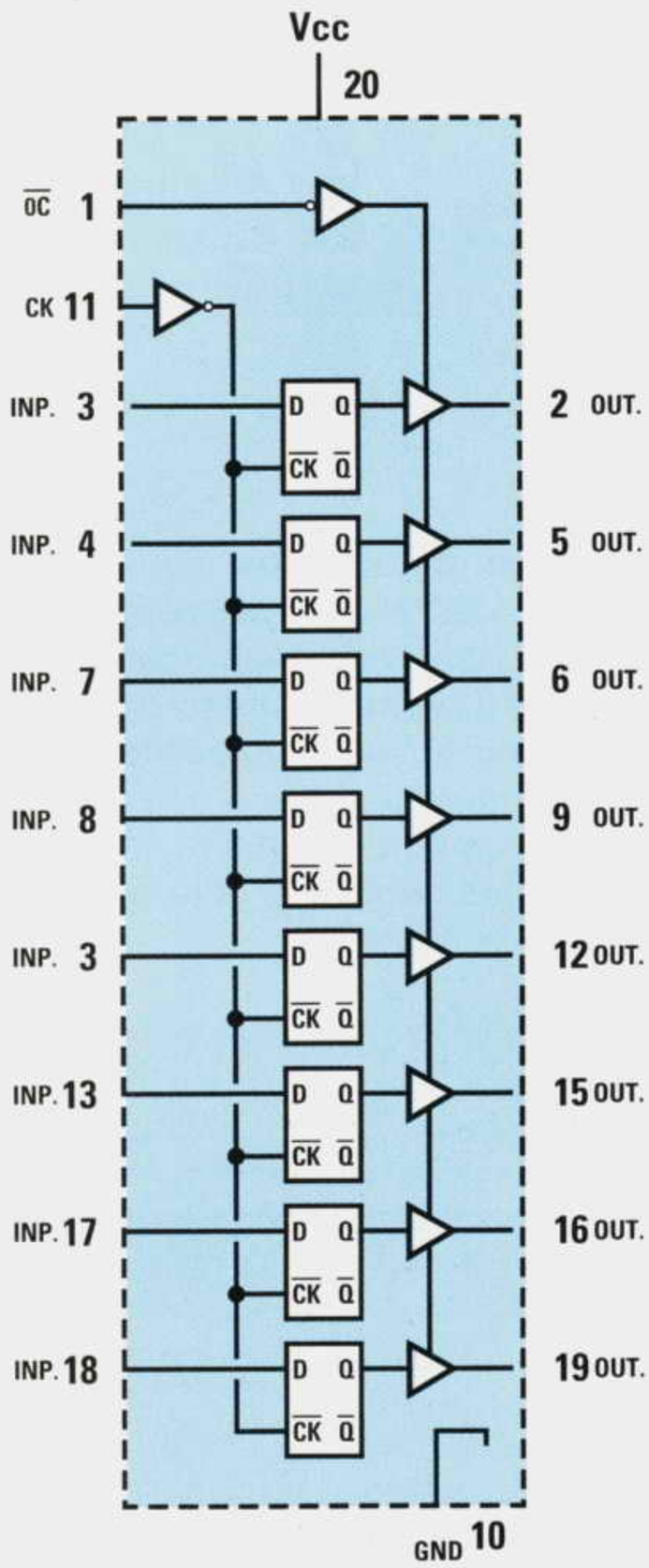
Ogni volta che premeremo il pulsante **P1**, l'inverter siglato **IC7-C** invierà un impulso **negativo** sul piedino **9** dell'integrato **IC8**, che provvederà ad azzerare tutte le sue uscite (piedini **3-4-5-6-10-11-12-13**) sul **livello logico 0**.
In queste condizioni l'oscillatore composto dai tre inverter siglati **IC7-D**, **IC7-E**, **IC7-F**, inizierà ad oscillare ad una frequenza di circa **1 Hertz**.
Queste **onde quadre** giungeranno sul piedino **1 OC** (controllo uscite) dell'integrato **IC2**, che, come già sappiamo, provvederà a trasferire i livelli logici presenti sui piedini d'**ingresso** verso i piedini d'**uscita** solo quando su questo piedino **1** sarà presente un **livello logico 0** e di conseguenza i display si accenderanno e si spegneranno ad una frequenza di **1 Hertz**.

A fermare questo lampeggio provvederà l'integrato **IC8**, uno **shift-register** tipo **74LS.164**.



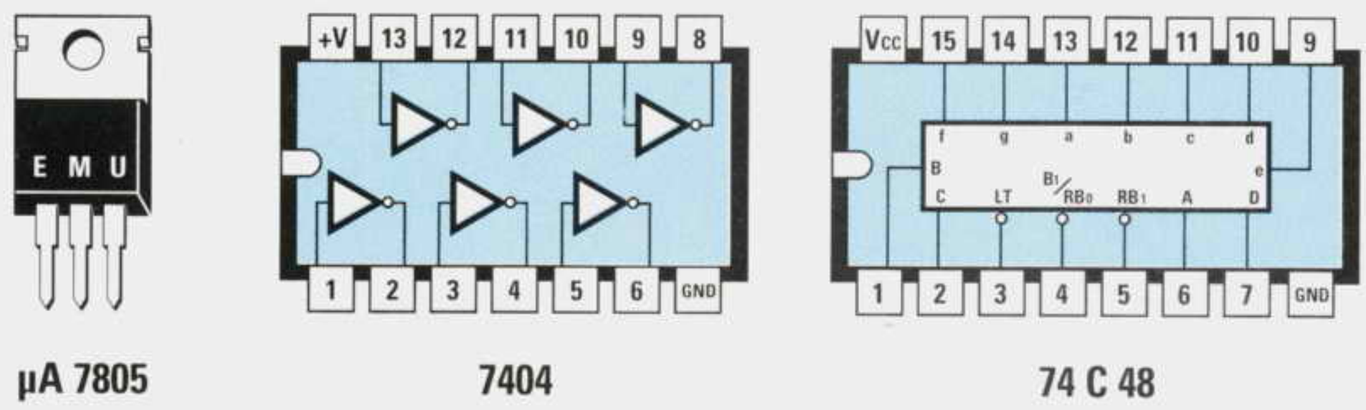
74 LS 374

Fig.4 Il display 74LS.374 contiene 8 Flip/Flop tipo D. Questi Flip/Flop trasferiranno i segnali presenti sui piedini d'ingresso verso quelli di uscita solo quando porrete a livello logico 0 il piedino 1 e a livello logico 1 il piedino 11.



74 LS 374

Fig.5 Le connessioni del 7805 e dei due integrati 7404 e 74C48 viste da sopra.



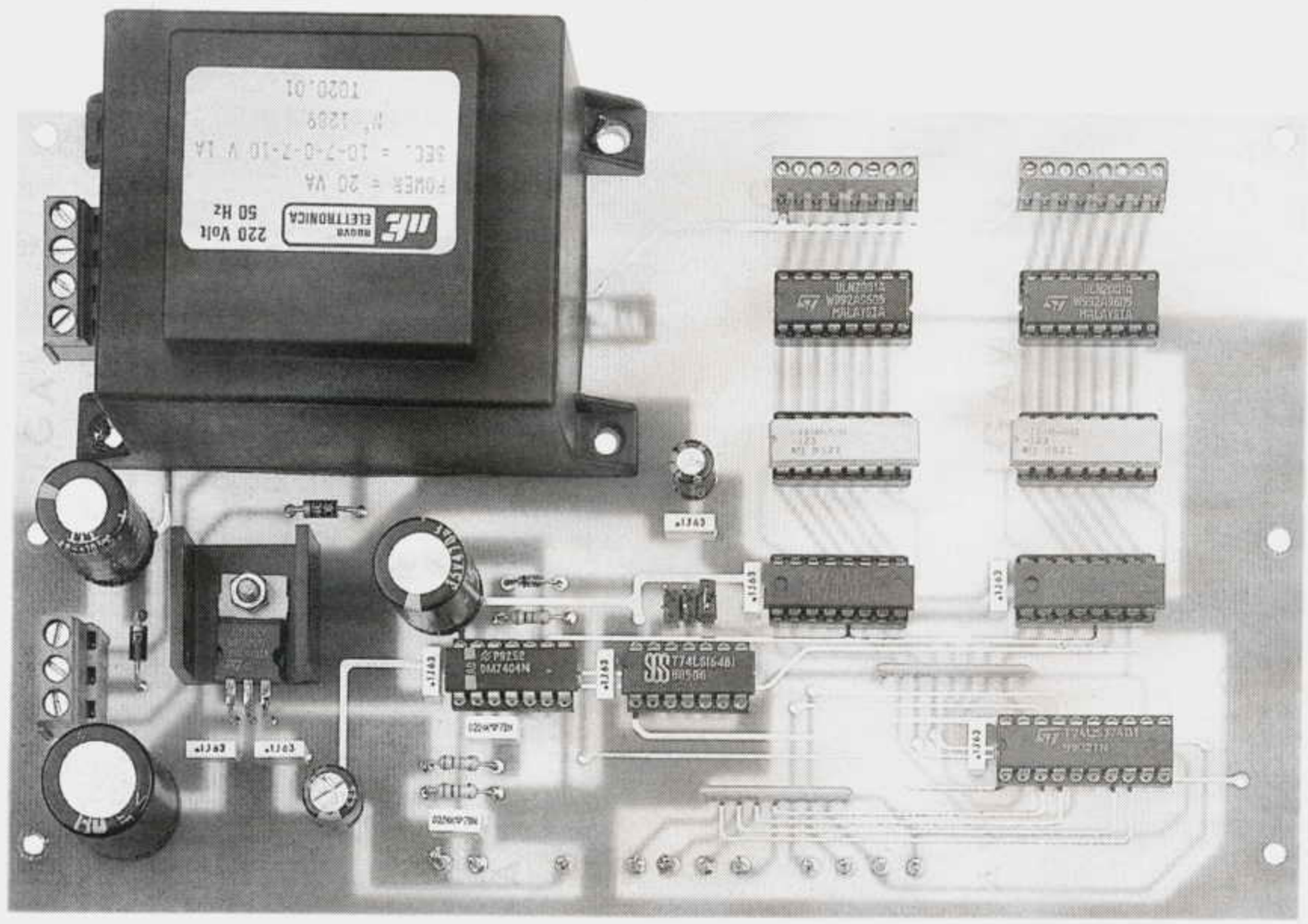
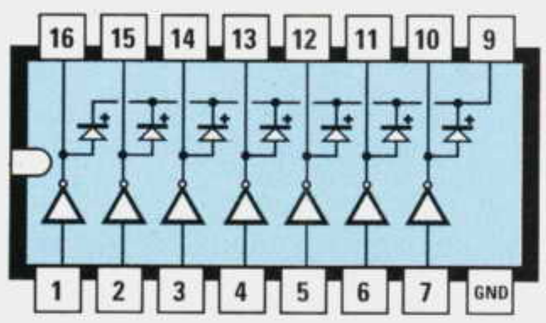


Fig.6 In questa foto potete vedere uno dei nostri esemplari della scheda base LX.1260. Il circuito stampato definitivo che vi verrà fornito assieme al kit, è completo di disegno serigrafico e di una cornice protettiva che lascia scoperte le sole piste da saldare.



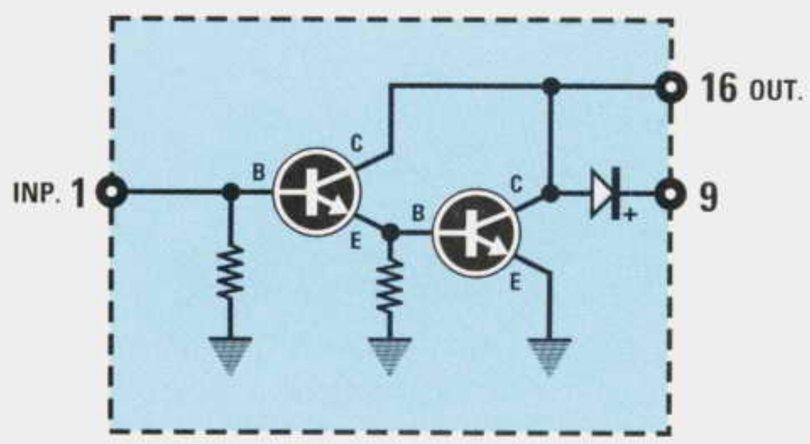


Fig.7 Poichè non ci è stato facile reperire 14 transistor con identico guadagno per poter pilotare tutti i 7 segmenti dei display, abbiamo deciso di utilizzare l'integrato ULN.2001 contenente 7 Darlington selezionati. A destra è riprodotto lo schema elettrico di un solo stadio Darlington. Come potete notare osservando lo schema elettrico di fig.3, il piedino 9 di questo integrato non deve risultare collegato.

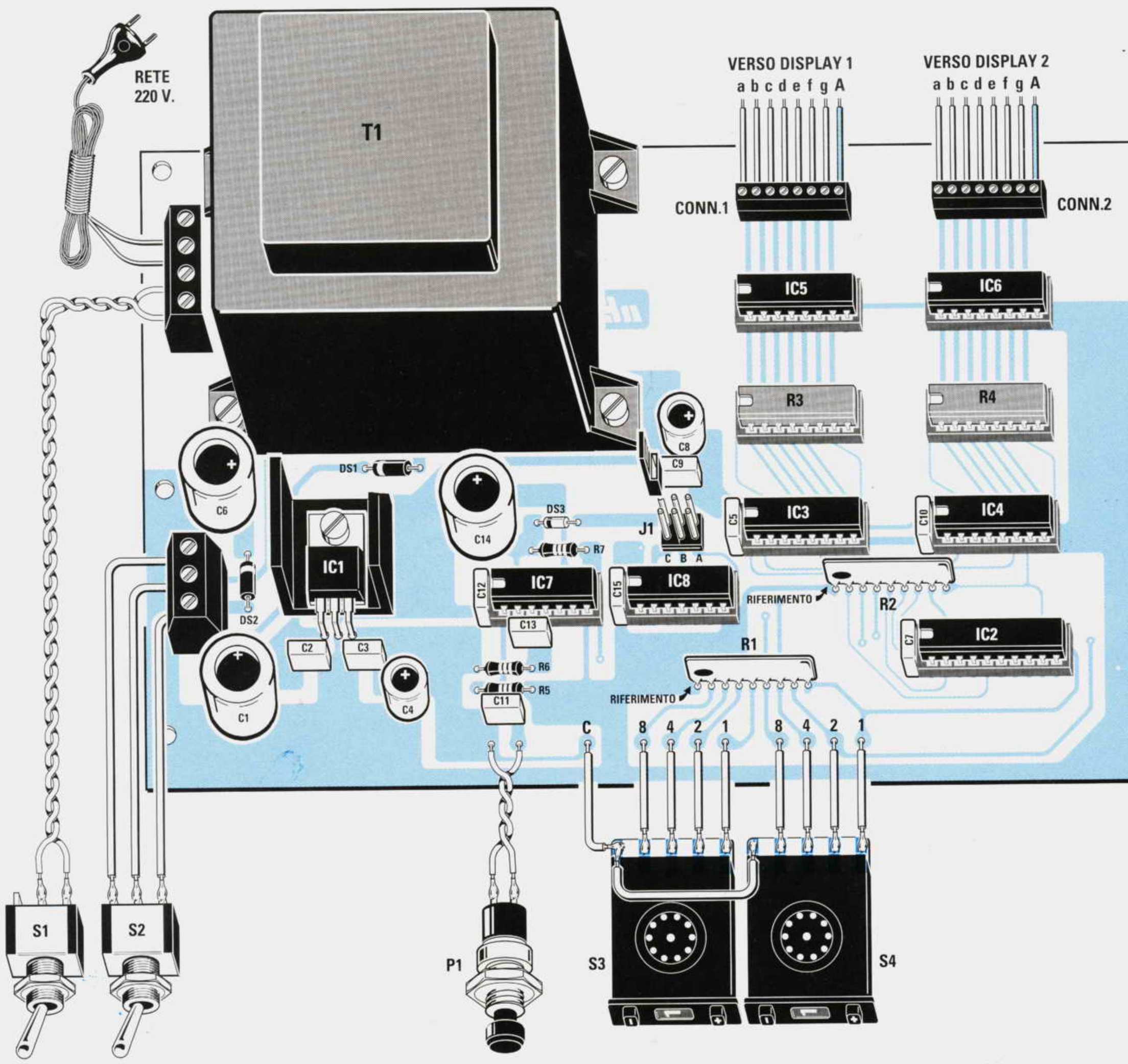


Fig.8 Schema pratico di montaggio dello stadio base che vi permetterà di pilotare i due display giganti. Quando eseguirete questo montaggio dovrete necessariamente inserire lo spinotto di "cortocircuito" nei contatti A oppure B o C del connettore J1, poi rivolgere il "punto" di riferimento delle due reti resistive R1-R2 verso sinistra come visibile nel disegno. Poichè le piste in rame poste sui commutatori digitali S3-S4 sono siglate C-8-4-2-1, fate attenzione a non invertire questi collegamenti quando li congiungerete con degli spezzoni di filo ai terminali presenti, in basso, sul circuito stampato.

Fig.9 Il circuito stampato rettangolare siglato LX.1260/B andrà applicato sul retro dei due display in modo che la sua tacca di riferimento si posizioni sulla sinistra, il "punto decimale" in basso ed il logo NE che appare sul circuito stampato in alto.

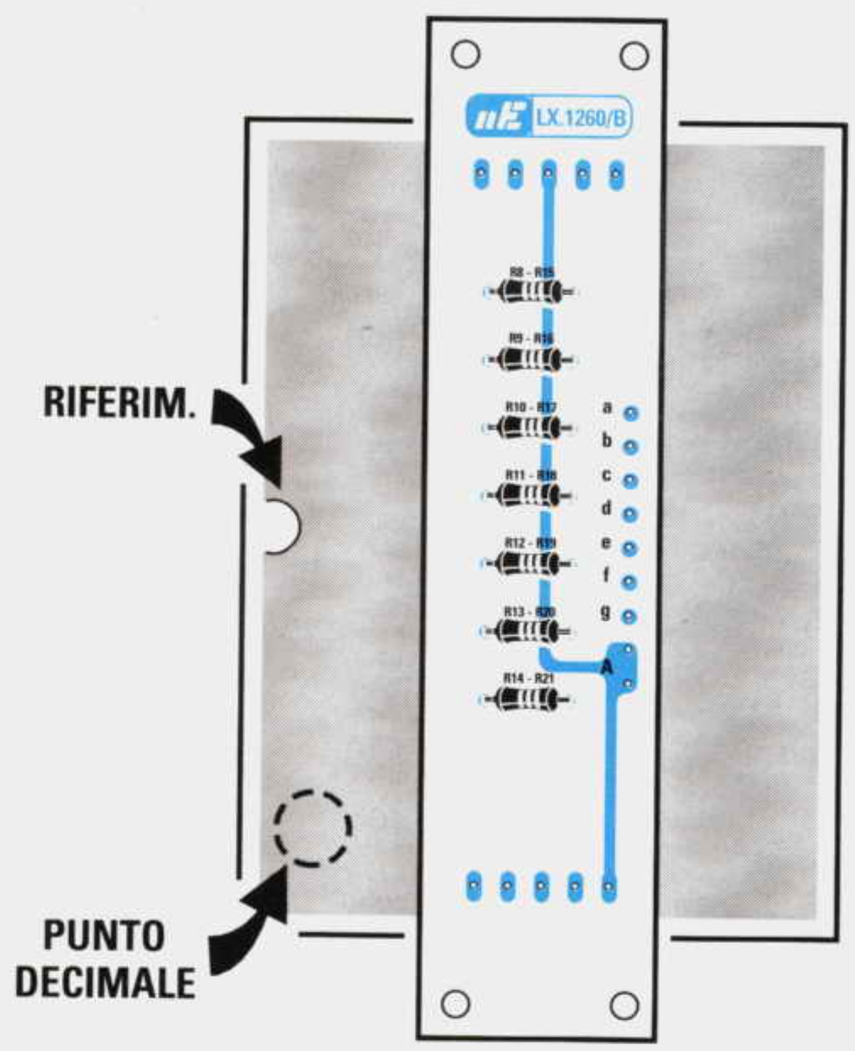
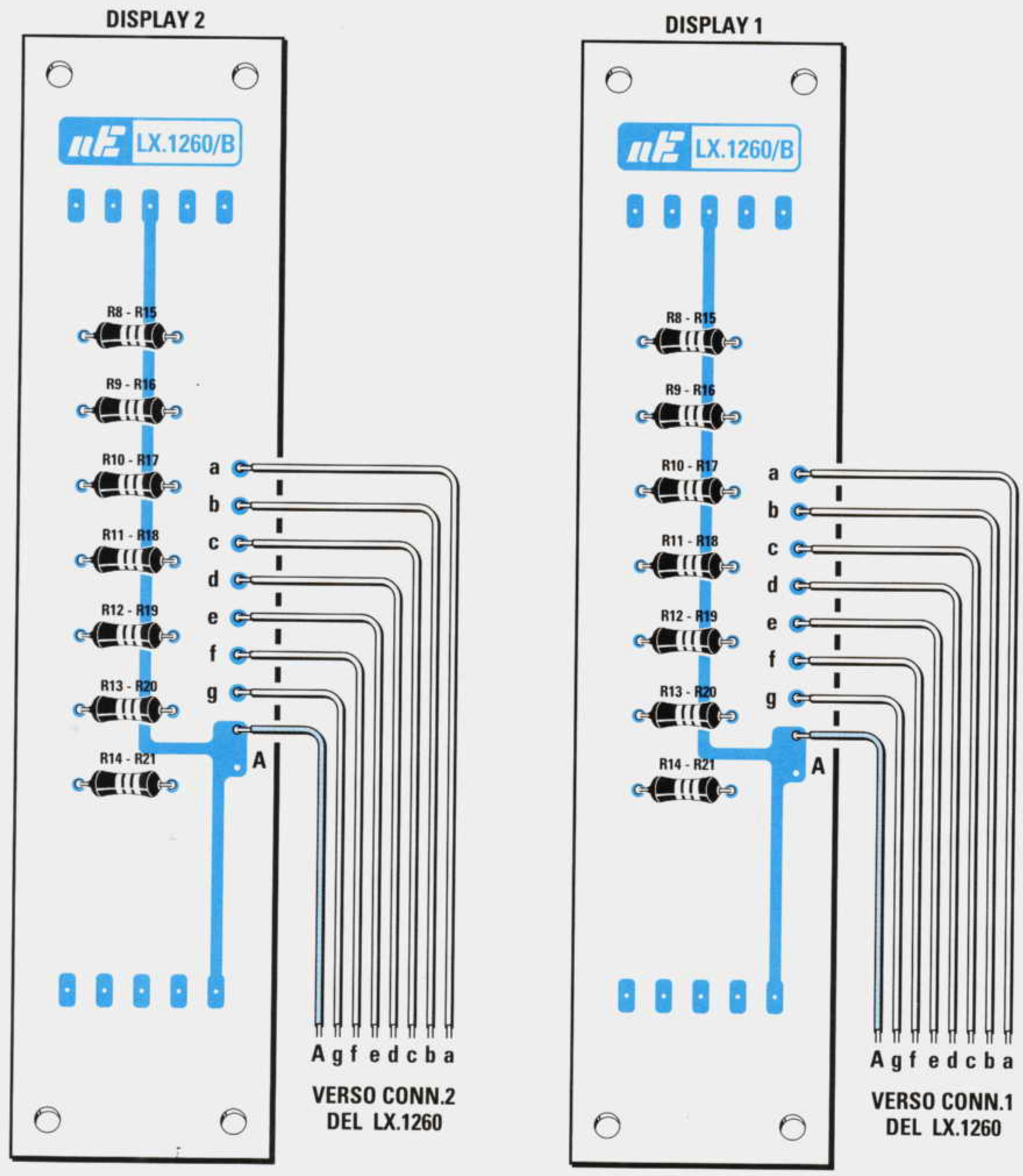


Fig.10 Per collegare le 8 piste del circuito stampato siglate A-g-f-e-d-c-b-a alle due morsettiere poste sulla parte superiore dello stampato base (vedi figura di sinistra), potrete usare della piattina o dei sottili fili colorati. Se invertirete anche uno solo di questi fili, sui display non apparirà nessun numero significativo.



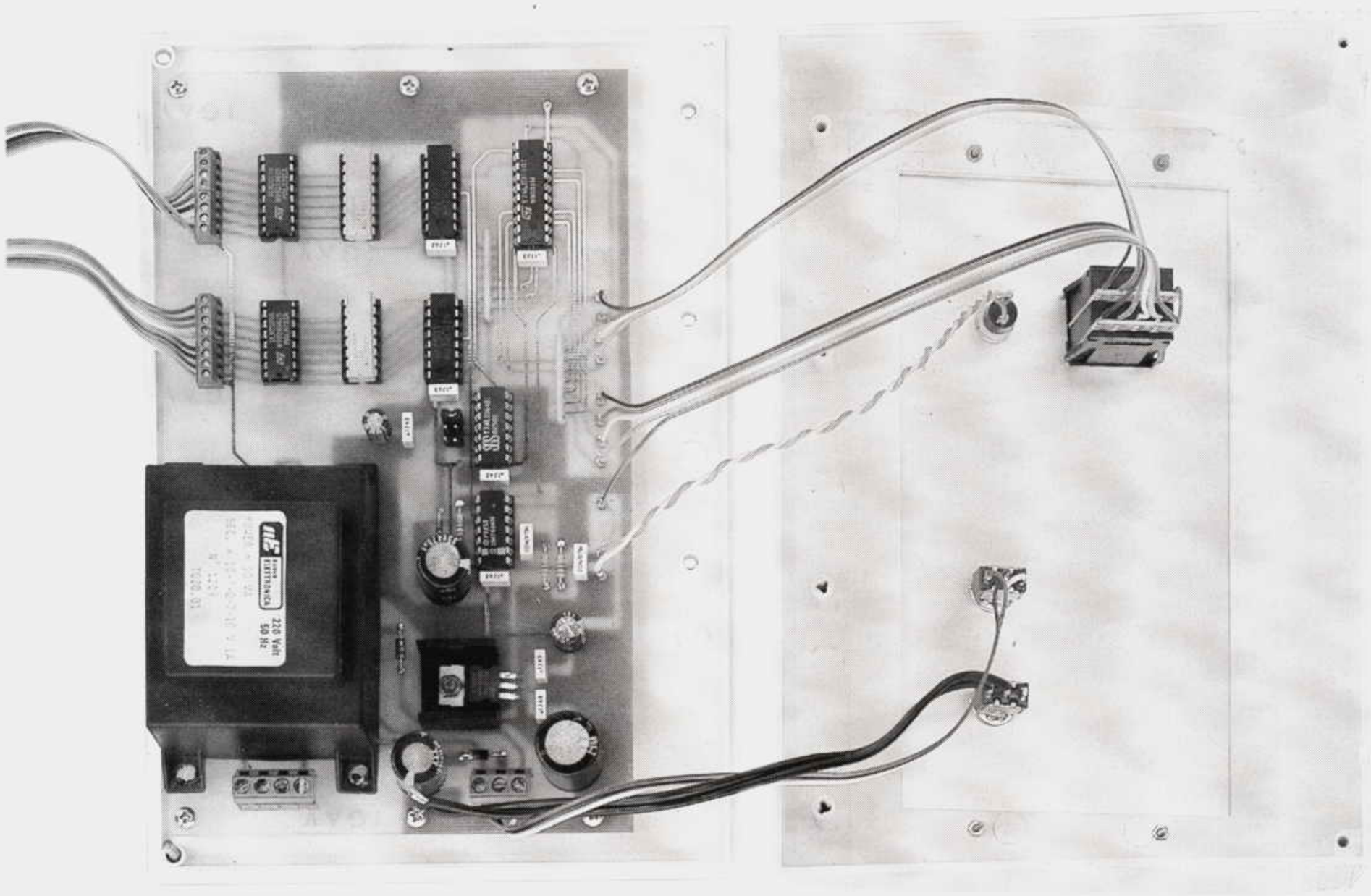


Fig.11 All'interno del mobile plastico di colore bianco (vedi foto riportata all'inizio dell'articolo), dovrete fissare, sulla base, il circuito stampato LX.1260 con viti autofilettanti e, sul pannello frontale, i due commutatori digitali, il pulsante P1, il pulsante di accensione S1 e quello per modificare la luminosità siglato S2.

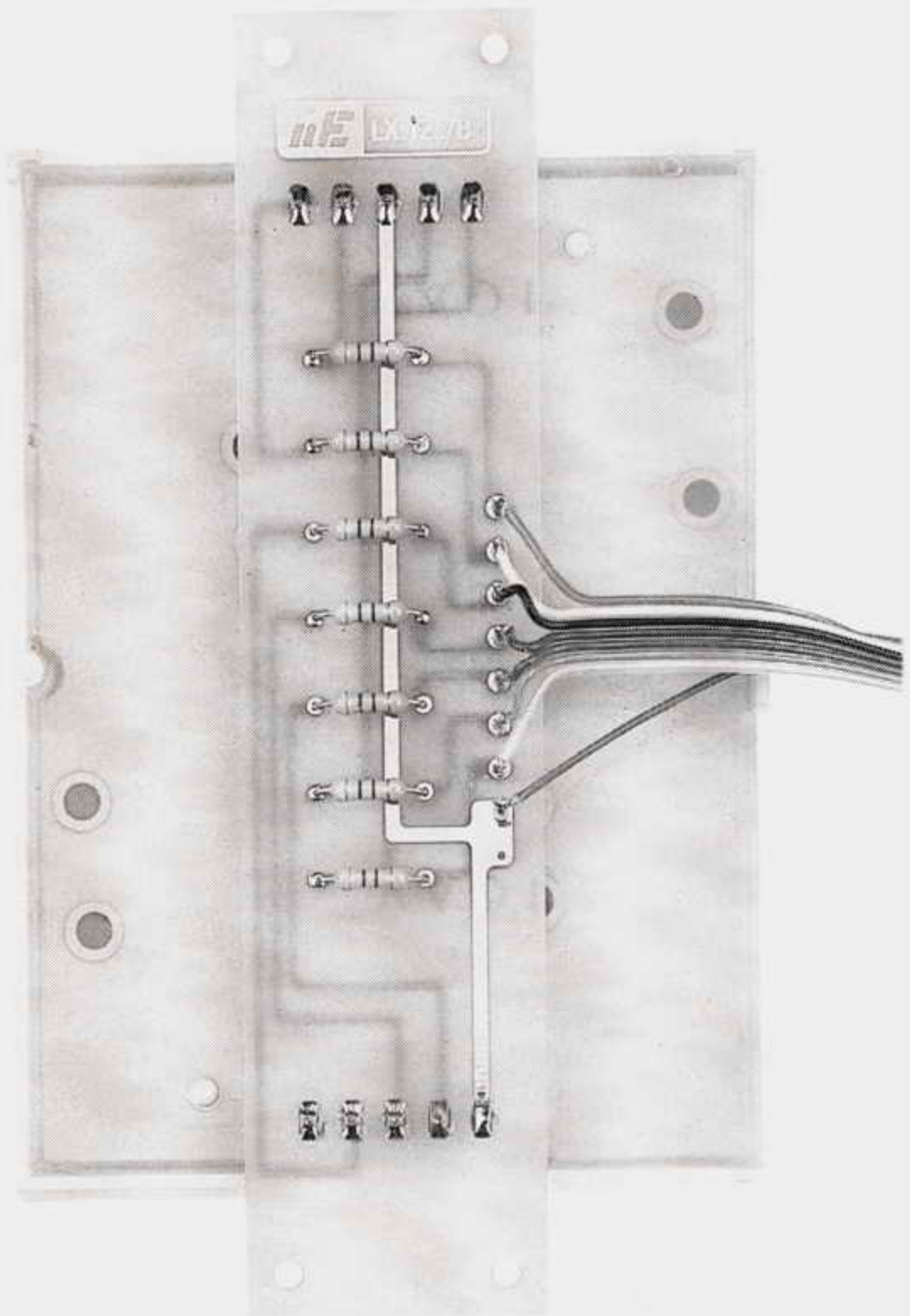


Fig.12 In questa foto potete vedere il circuito stampato LX.1260/B già fissato sul retro del display gigante. Sul lato sinistro è ben visibile la sua tacca di riferimento.
Una volta assemblati, conviene fissare i display su una tavoletta in legno come potete vedere nelle figure n.14-15.

Per ogni impulso che l'oscillatore **IC7-D, IC7-E, IC7-F** farà entrare nel suo piedino **8** di clock, i suoi piedini di uscita **3-4-5-6-10-11-12-13** si porteranno, uno dopo l'altro, a **livello logico 1**.
Al **primo** impulso si porterà a **livello logico 1** il piedino **3**, al **secondo** si porteranno a **livello logico 1** i piedini **3-4**, al **terzo** impulso si porteranno a **livello logico 1** i piedini **3-4-5,** al **quarto** impulso si porteranno a **livello logico 1** i piedini **3-4-5-6**, al **quinto** impulso i piedini **3-4-5-6-10**, ecc., quindi all'**ottavo** impulso ci ritroveremo su tutti gli otto piedini d'uscita un **livello logico 1**.

Con il ponticello **J1** è possibile prelevare questo **livello logico 1** su uno dei tre piedini d'uscita **6-11-13** ed applicarlo sul diodo **DS3.**
Quando su questo diodo giunge un **livello logico 1,** l'oscillatore composto dai tre inverter **IC7-D**, **IC7-E**, **IC7-F** viene bloccato, quindi non fornendo sulla sua uscita nessuna **onda quadra** i display cesseranno di **lampeggiare**.

Se inseriremo il ponticello **J1** nel piedino **6,** i display lampeggeranno per **4 volte** consecutive, se lo inseriremo nel piedino **11**, lampeggeranno per **6 volte** consecutive e se lo collegheremo al piedino **13**, lampeggeranno per **8 volte** consecutive.

Se avete letto tutto l'articolo avrete appreso come si può usare l'integrato **74LS.374** per non far apparire il numero sui display modificando il numero sui **commutatori** binari e anche come sia possibile far **lampeggiare** tutti i suoi segmenti per pochi secondi tramite l'integrato **74LS.164**.
A questo punto riteniamo abbiate intuito che se non inseriremo il ponticello **J1** nelle uscite di questo integrato, i display lampeggeranno all'**infinito**.

STADIO DI ALIMENTAZIONE

Per alimentare questo circuito occorre un trasformatore da **20 Watt** provvisto di un secondario in grado di erogare **10+10 volt 1 Amper** in quanto il circuito assorbe, con tutti i display **accesi**, una corrente di **0,7 Amper**.

In questo progetto abbiamo scelto il trasformatore siglato **T020.01**, anche se presenta un secondario con più prese **0-3-10-17-20 volt**, perché il circuito stampato di questo alimentatore è stato predisposto per utilizzare le sole prese dei **10** e **20 volt** alternati.

Ogni volta che desideriamo variare la luminosità dei segmenti, per alimentare i due display preleveremo tramite il deviatore **S2** la tensione sulla presa dei **10 volt** o dei **20 volt**.

La tensione che sceglieremo verrà raddrizzata dal diodo **DS2** e poi livellata dal condensatore elettrolitico **C6** da **470 microFarad**.

Per alimentare tutti gli integrati utilizzeremo la presa dei **10 volt** e dopo averla raddrizzata con il diodo **DS1** la stabilizzeremo a **5 volt** tramite l'integrato **IC1** tipo **7805**.

REALIZZAZIONE PRATICA

Nella fig.8 riportiamo lo schema pratico di montaggio della scheda base siglata **LX.1260** e in fig.10 lo schema pratico delle due schede siglate **LX.1260/B** da fissare sui terminali dei due display giganti.
Una volta in possesso del circuito stampato **LX.1260** potrete iniziare il montaggio, inserendo e saldando tutti i terminali degli zoccoli degli integrati e delle due reti resistive **R3-R4**.
Completata questa operazione, potrete inserire il connettore **J1** e le due reti resistive **R1-R2**, verificando che il lato del corpo di queste ultime contrassegnato da un **punto** risulti rivolto verso sinistra come visibile in fig.8.
Se orienterete questo **punto** verso destra, il circuito non funzionerà.
Proseguendo nel montaggio inserirete le resistenze **R5-R6-R7**, poi i diodi **DS1-DS2-DS3**, orientando la **fascia colorata** presente sul loro corpo così come visibile nello schema pratico di fig.8.
Dopo questi componenti, potrete inserire tutti i condensatori poliestere, poi gli elettrolitici rispettando la polarità dei due terminali.
A questo punto potrete inserire l'integrato stabilizzatore **IC1** che, come visibile nel disegno pratico, andrà collocato in posizione orizzontale sopra alla sua piccola aletta di raffreddamento a **U**.
Il corpo dell'integrato ed il corpo dell'aletta andranno fissati sul circuito stampato per mezzo di una vite in ferro più dado.
Sul lato sinistro dello stampato fisserete la morsettiera a **4 poli** per l'ingresso della tensione di rete dei **220 volt** e per l'interruttore di rete **S1** e quella a **3 poli** per il deviatore della luminosità siglato **S2**, poi il trasformatore di alimentazione **T1**, non dimenticando di saldare i suoi terminali sulle piste del circuito stampato e di fissare il suo contenitore con quattro viti in ferro più dado.
Da ultimo monterete le due morsettiere a **8 poli**, che serviranno per collegare i cavetti che dovranno raggiungere i due display giganti.
Abbiamo accennato a dei cavetti, perché quando abbiamo montato questo progetto siamo riusciti a reperire presso un negozio di materiale elettrico dei cavetti per impianti telefonici contenenti **8-10 fili co-**

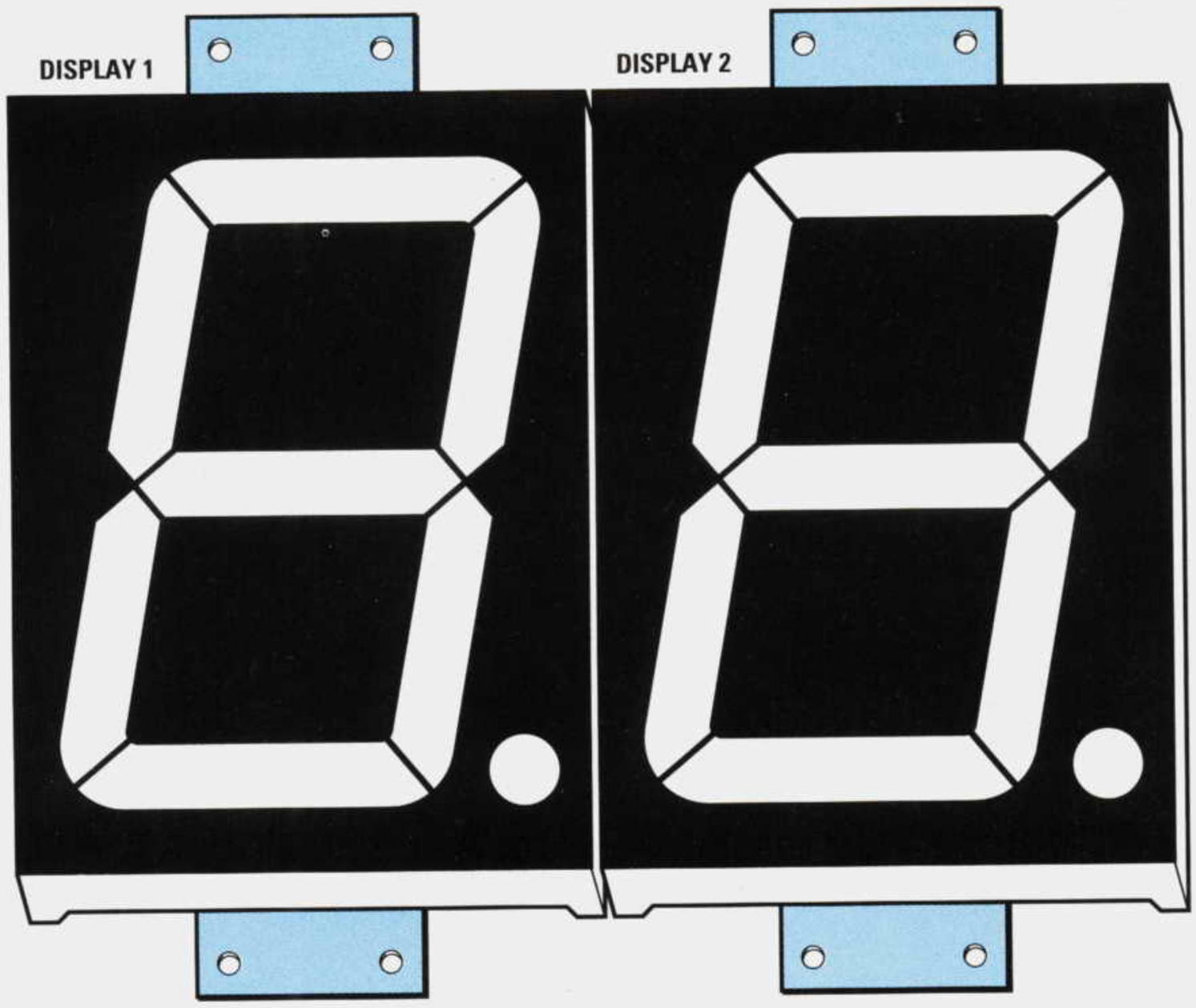
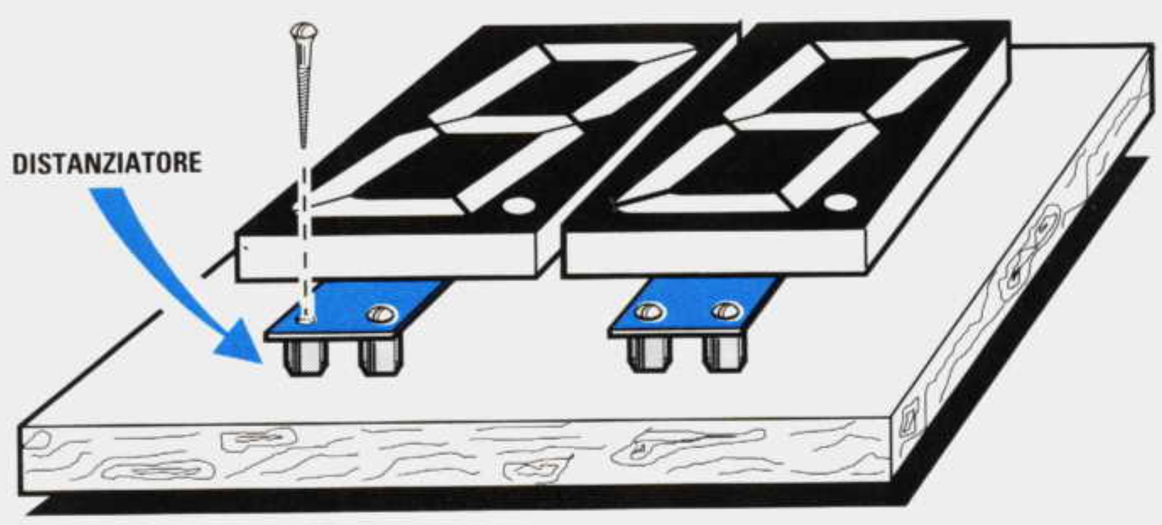


Fig.13 Il display N.1 dovrà essere collocato a sinistra e il display N.2 sulla destra.

Fig.14 Se applicherete i due display su una tavoletta in legno, dovrete collocare sotto al circuito stampato dei distanziatori per tenerlo leggermente sollevato rispetto al piano del mobile.



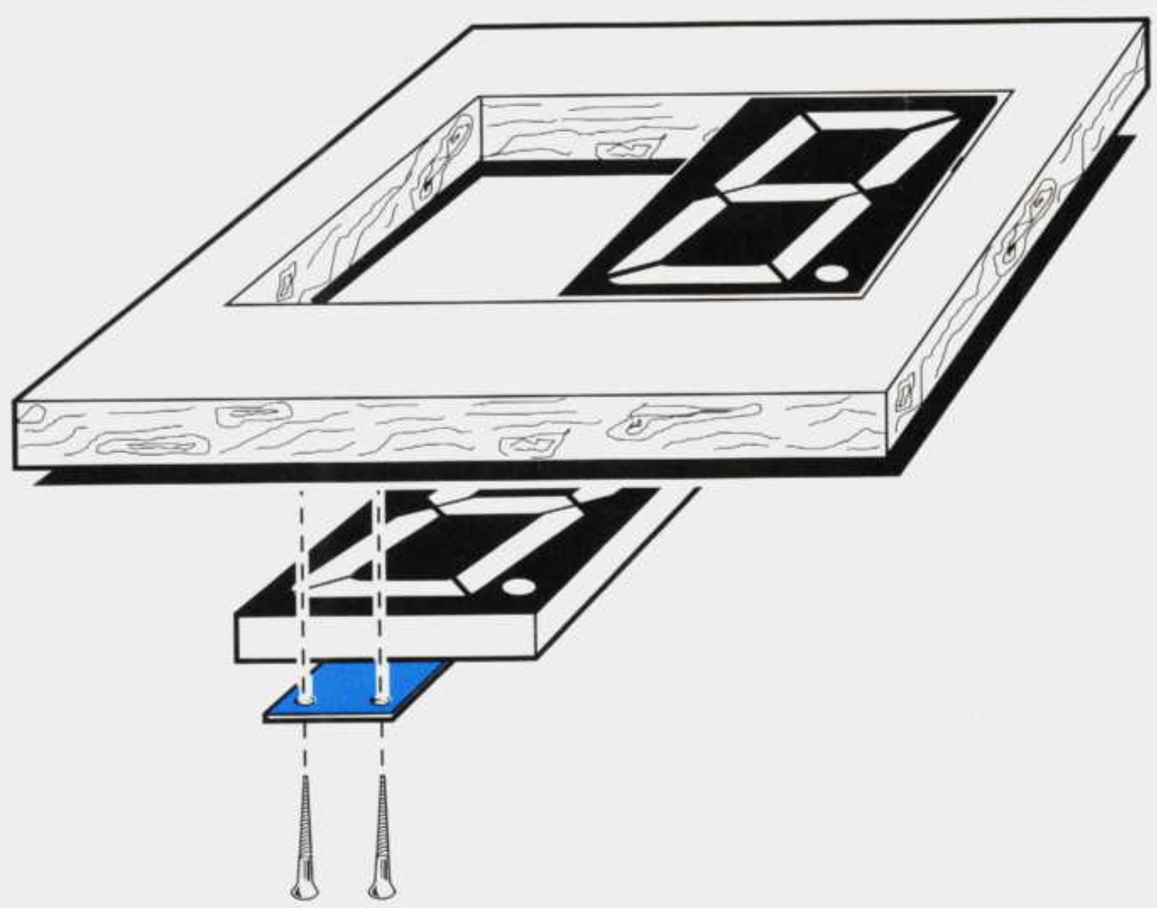


Fig.15 Volendo disporre di un quadro più presentabile, potrete praticare una finestra nella tavola in modo da farvi entrare il corpo dei due display. Sulla parte anteriore dei display potrete applicare anche un ritaglio di plexiglass di colore rosso.

lorati, ma poichè questi non risulteranno facilmente reperibili nei negozi di provincia, potrete risolvere questo problema utilizzando una **piattina** per computer o dei **singoli** fili colorati.

Completate tutte queste operazioni, inserirete negli zoccoli gli integrati e le due reti resistive **R3-R4**, rivolgendo le tacche di riferimento a forma di **U** presenti sul loro corpo verso sinistra come visibile nello schema pratico di fig.8.
Ciò che ancora manca su tale circuito sono le connessioni per i componenti esterni, cioè quelle dei due deviatori **S1-S2**, del pulsante **P1** e dei due commutatori **binari** siglati **S3-S4**.
Prima di fissare questi componenti sul pannello frontale del mobile, dovrete prendere i due commutatori **binari** e saldare cinque fili sulle piste presenti sulla loro uscita, contrassegnate dalla lettera **C** e dai numeri **8-4-2-1**.
Per non invertire questi fili quando collegherete le loro estremità ai terminali dello stampato base **LX.1260**, cosa che impedirebbe al circuito di funzionare, vi consigliamo di scegliere un **colore** diverso per ciascun terminale.
Saldati tutti questi fili, potrete innestare i due commutatori nel pannello frontale, non dimenticando di inserire lateralmente le **sponde** provviste dei ganci di fissaggio.
Collegati tutti i fili di questi componenti esterni allo stampato base **LX.1260**, potrete passare a quelli dei display giganti (vedi figg.9-10).
Sui circuiti stampati siglati **LX.1260/B** monterete le sette resistenze tutte dello stesso valore, poi i terminali per saldare le estremità dei fili che provengono dalla scheda base.

A questo punto potrete innestare questi stampati sui display, facendo bene attenzione a non inserirli in senso inverso al richiesto.
Come **riferimento** potrete prendere il **punto decimale** posto di lato al numero **8**.
Poiché vedrete i display da dietro, questo **punto** lo dovrete avere in **basso** a **sinistra** (vedi fig.9).
Sui display ci sarebbe un altro **punto** al quale potreste fare riferimento, che sarebbe quella piccola rientranza visibile a sinistra sul contenitore plastico, ma poiché questa non è sempre presente, fidatevi di più del **punto decimale.**
Montati i due stampati, potrete fissare i due display su una piccola tavola di legno utilizzando i fori presenti sui due stampati (vedi fig.14).
Volendo, si potrebbe anche aprire sulla tavola una finestra come visibile in fig.15, inserendo i display dal retro.
Per rendere il circuito esteticamente più presentabile, potrete applicare sul lato anteriore del display una **lastra** di **plexiglass** di colore **rosso** trasparente oppure un **foglio** di **plastica**, sempre di colore **rosso**, che potrete acquistare presso una qualsiasi cartoleria.

COME COLLEGARLI

Se questo circuito viene usato in una **palestra** per segnare dei punti o in un circolo per segnale i numeri di una **tombola**, quasi sempre i display vengono posti in un punto ben prestabilito e lasciati **fissi** in questa posizione.
Per collegare questi display alla centralina dovrete procurarvi, presso un rivenditore di materiale elettrico, un **cavo** contenente **15 fili colorati.**
Quando collegherete le estremità di tali fili ai terminali dei display e alla morsettiera posta sul circuito base **LX.1260**, dovrete fare molta attenzione a non invertirli.
In prossimità della morsettiera abbiamo riportato la lettera di ogni **segmento**, cioè **a-b-c-d**, ecc., e una sola lettera maiuscola **A** che significa **Anodo**.
Tutte le lettere dei segmenti **a1-b1-c1-d1**, ecc., andranno collegate al **display 1** e quelle dei segmenti **a2-b2-c2-d2**, ecc., al **display 2**.
Dopo aver posto il ponticello di **cortocircuito** sul connettore **J1** in una delle tre posizioni, potrete fornire tensione e subito vedrete apparire sui display il numero che imposterete sui due commutatori **binari** siglati **S3-S4**.
Se impostando un qualsiasi numero, ad esempio **21**, vedrete apparire il numero **12**, significherà che nel montare i due display sul pannello in legno avete collocato a sinistra il display che doveva essere posto a destra.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Poichè potrebbero esserci dei lettori che già posseggono dei **display giganti**, abbiamo pensato di preparare il kit dello stadio base **LX.1260** tenendo separati i **display** ed i relativi circuiti stampati **LX.1260/B** che potranno essere acquistati soltanto da chi ne è sprovvisto.
Il costo del kit **LX.1260** composto da tutti i componenti visibili in **fig.8**, più il mobile plastico ed una mascherina forata è di L.110.000

Costo di **un solo** display gigante L.30.000

Nota = chi ordina i display dovrà ricordarsi di ordinare anche il relativo circuito stampato siglato **LX.1260/B** (vedi fig.10) L.16.000

Costo dello stampato **LX.1260** L.31.800

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione a domicilio.

Prima di insegnarvi le procedure da adottare per cercare gli **errori** nei programmi scritti per i micro **ST6**, vi forniamo per ogni istruzione del linguaggio Assembler una **tabella**.
Queste tabelle vi serviranno come **guida rapida** quando scriverete un programma o quando lo correggerete, perché vi consentono di **decifrare** le codifiche dell'**opcode** e degli **indirizzi** di memoria di ogni istruzione.
Per avere una descrizione particolareggiata e corredata da esempi delle istruzioni in formato **Assembler** vi consigliamo di rileggere quanto già pubblicato sulla rivista **N.174**.

In queste tabelle trovate il **formato**, l'**opcode**, i **bytes**, i **cicli** e i **flags** di ogni istruzione.

C = Carry, registro di stato.

Z = **Zero**, registro di stato.

dst = **byte** che contiene l'indirizzo di una **variabile** o di un **registro** il cui valore può essere modificato dall'istruzione.

e = **5 bits** che esprimono un valore **decimale** composto da un numero da **0** a **63**.

ee = **8 bits** che esprimono un valore **decimale** composto da un numero da **0** a **255**.

MSB = è l'abbreviazione di **M**ost **S**ignificant **B**it, cioè "**bit significativo**". Si tratta del **bit 7** che per la matematica **binaria** quando viene **settato** a **1** vale in **decimale 128** ed in **binario 1000-0000**.

SOFTWARE simulatore per

Formato = composizione di una istruzione.
Opcode = codice operativo in formato **intel.hex**.
Bytes = lunghezza dell'istruzione in **bytes**.
Cicli = **passi** del micro per eseguire un'istruzione.
Flags = particolari bit indicatori che vengono **settati**, cioè posti a **livello logico 1**, oppure **resettati**, cioè posti a **livello logico 0**, a seconda che si verifichino o meno determinate condizioni a seguito dell'esecuzione di una istruzione. Questi **bit** indicatori vengono parcheggiati in speciali registri di **stato** chiamati **Carry** e **Zero**.

Anche se conoscerete già il significato delle parole utilizzate nell'articolo, ne ricordiamo qui alcune:

Variabile = è l'indirizzo di memoria **D**ata **S**pace identificato da un nome, ad esempio **port_a**, contenente un valore che nel corso dell'elaborazione può variare.

Overflow = letteralmente significa "traboccamento". Questo evento si verifica se il risultato di un'operazione matematica ci fornisce un valore più grande della capacità della **variabile** in cui lo dovremmo memorizzare. Ad esempio, se il risultato di una somma è **300** e tentate di memorizzare questo numero in una **variabile** lunga **1 byte** che può contenere un valore compreso tra **0** e **255**, si verificherà un **overflow**.

Le **abbreviazioni** che troverete utilizzate in quasi tutte le istruzioni hanno il seguente significato.

PC = **P**rogram **C**ounter. E' un registro a **12 bit** contenente l'**indirizzo** dell'istruzione in esecuzione.

src = **byte** che contiene l'indirizzo di una **variabile** o di un **registro** il cui valore non è modificabile dall'istruzione.

In ogni Tabella troverete il significato delle abbreviazioni utilizzate che qui non compaiono, e le **operazioni** che effettua il programma quando esegue l'istruzione.
Per capire come usare queste Tabelle di **guida rapida** prendiamo ad esempio quella dell'istruzione **Set**.
Una volta che avrete letto la spiegazione, saprete anche come usare tutte le altre tabelle.

SET Set Bit

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
SET bit,dst				Z	C
SET b,A	b11011 FF	2	4	*	*
SET b,rr	b11011 rr	2	4	*	*

Operazione: **istruzione** che serve per settare uno degli **8 bit** della **Variabile dst**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
b = numero binario di tre **bit** di **indirizzo**.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
* = **Z** - **C** non influenzati.

TESTARE i micro ST6

Come vi abbiamo promesso nella rivista precedente, in questo articolo proseguiamo a spiegarvi come usare il "software simulatore DSE622" dandovi alcuni utili suggerimenti sui diversi test che è possibile eseguire sui programmi scritti in linguaggio Assembler. Anche i più esperti infatti possono involontariamente commettere errori nel programmare i microprocessori della famiglia ST6.

Nella colonna **Formato** abbiamo riportato il formato logico dell'istruzione.
L'istruzione **Set** si compone di un comando (**Set**), del bit da settare (**bit**) e della variabile (**dst**) in cui verrà settato (livello logico 1) il bit.

Esempio di – SET b,A

Per settare un bit dell'**accumulatore A** dobbiamo guardare la colonna **opcode**, in cui viene riportata la sua configurazione in formato **intel.hex**.

b11011 FF

b = è la combinazione di **tre bit** utilizzati per definire in **binario** un numero **decimale** da **0** a **7**.

11011 = è la combinazione binaria che il microprocessore riconosce come l'istruzione **Set**, quindi non deve essere mai modificata.

b+11011 = è dunque un numero binario di **8 bit** che il computer utilizza per sapere quale bit dell'accumulatore **A** deve settare. Questo numero binario occupa **1 byte**.

FF = è l'indirizzo di memoria dell'accumulatore **A** in formato esadecimale. Questo indirizzo è di **1 byte**.

Tutta l'istruzione **b11011FF** occupa un totale di **2 byte**, come potete vedere nella **terza** colonna denominata **bytes**.

Nella **quarta** colonna (**ciclo**) sono riportati i numeri di passi necessari al microprocessore per eseguire l'istruzione.

Ammesso di avere un quarzo da **8 MHz**, per conoscere il tempo di esecuzione espresso in **microsecondi** possiamo usare questa formula:

microsecondi = (13 : MHz) x cicli macchina

Questa istruzione verrà perciò eseguita in:

(13 : 8) x 4 = 6,5 microsecondi

Nella **quinta** colonna (**Flags Z - C**) trovate degli asterischi perché l'istruzione **set** non influenza lo stato logico di **Z** e di **C**.

Esempio: Per **settare** il **bit 7** dell'**Accumulatore** dobbiamo scrivere questa istruzione:

set 7,A

Il compilatore Assembler convertirà l'istruzione in questi numeri binari:

11111011 11111111

Nel numero binario **11111011** (esadecimale **FB**) i primi cinque bit partendo da destra, cioè **11011**, corrispondono all'istruzione **Set**.
Gli ultimi **tre bit**, cioè **111**, corrispondono al numero decimale **7**.

Il secondo numero binario, cioè **11111111** (**esadecimale FF**), corrisponde al numero dell'indirizzo dell'**Accumulatore**.

Tutta l'istruzione viene visualizzata sul monitor dal **simulatore** non in numero **binario**, ma in un numero **esadecimale**, cioè:

FB FF

Esempio di – SET b,rr

Per settare un bit della **Variabile rr** dobbiamo guardare la colonna **opcode**, in cui viene riportata la sua configurazione in formato **intel.hex**.

b11011 rr

b = è la combinazione di **tre bit** utilizzati per definire in **binario** un numero **decimale** da **0** a **7**.

11011 = è la combinazione binaria che il microprocessore riconosce come l'istruzione **Set**, quindi non deve essere mai modificata.

b+11011 = è dunque un numero binario di **8 bit** che il computer utilizza per sapere quale bit della variabile **rr** deve settare. Questo numero binario occupa **1 byte**.

rr = è l'indirizzo di memoria della **Variabile** di Data Space. Questo indirizzo è di **1 byte**.

Tutta l'istruzione **b11011rr** occupa un totale di **2 byte**, come potete vedere nella **terza** colonna denominata **bytes**.

Nella **quarta** colonna (**ciclo**) sono riportati i numeri di passi necessari al microprocessore per eseguire l'istruzione.

Nella **quinta** colonna (**Flags Z - C**) trovate degli asterischi perché l'istruzione **set** non influenza lo stato logico di **Z** e di **C**.

Esempio: Per **settare** il **bit 2** di **port_a**, cioè per portare a **livello logico 1** il piedino **PA2** della porta **A**, dobbiamo scrivere questa istruzione:

set 2,port_a

Il compilatore Assembler convertirà l'istruzione in questi numeri binari:

01011011 11000000

Nel numero binario **01011011** (esadecimale **5B**) i primi cinque bit partendo da destra, cioè **11011**, corrispondono all'istruzione **Set**.
Gli ultimi **tre bit**, cioè **010**, corrispondono al numero decimale **2**.

Il secondo numero binario, cioè **11000000** (esadecimale **C0**), corrisponde all'indirizzo di **port_a**.

Tutta l'istruzione viene visualizzata sul monitor dal **simulatore** non in numero **binario**, ma in un numero **esadecimale**, cioè :

5B C0

Di seguito trovate tutte le Tabelle della **guida rapida** in ordine alfabetico.

ADD Addition

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
ADD dst,src				Z	C
ADD A,A	5F FF	2	4	Δ	Δ
ADD A,X	5F 80	2	4	Δ	Δ
ADD A,Y	5F 81	2	4	Δ	Δ
ADD A,V	5F 82	2	4	Δ	Δ
ADD A,W	5F 83	2	4	Δ	Δ
ADD A,(X)	47	1	4	Δ	Δ
ADD A,(Y)	4F	1	4	Δ	Δ
ADD A,rr	5F rr	2	4	Δ	Δ

Operazione: il contenuto di una **variabile** viene sommato al contenuto dell'**Accumulatore** ed il risultato dell'operazione è memorizzato nell'**Accumulatore**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
X-Y-V-W = **registri** del micro.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
Δ = **C** è **resettato** prima dell'operazione e si **setta** automaticamente se l'addizione genera **overflow**.

ADDI Addition Immediate

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
ADDI dst,src				Z	C
ADDI A,nn	57 nn	2	4	Δ	Δ

Operazione: un **numero** viene sommato al contenuto dell'**Accumulatore** ed il risultato dell'operazione è memorizzato nell'**Accumulatore**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
nn = numero di **1 byte** (da **0** a **255**).
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
Δ = **C** è **resettato** prima dell'operazione e si **setta** automaticamente se l'addizione genera **overflow**.

AND Logical AND

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
AND dst,src				Z	C
AND A,A	BF FF	2	4	Δ	*
AND A,X	BF 80	2	4	Δ	*
AND A,Y	BF 81	2	4	Δ	*
AND A,V	BF 82	2	4	Δ	*
AND A,W	BF 83	2	4	Δ	*
AND A,(X)	A7	1	4	Δ	*
AND A,(Y)	AF	1	4	Δ	*
AND A,rr	BF rr	2	4	Δ	*

Operazione: funzione di **And** tra l'**Accumulatore** ed una **Variabile**. Il risultato della funzione è memorizzato nell'**Accumulatore**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
X-Y-V-W = **registri** del micro.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
* = **C** non influenzato.

ANDI LOGICAL AND Immediate

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
ANDI dst,src				Z	C
ANDI A,nn	B7 nn	2	4	Δ	*

Operazione: viene eseguita la funzione di **And** di un **numero** con l'**Accumulatore**. Il risultato della funzione è memorizzata nell'**Accumulatore**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
nn = numero di **1 byte** (da **0** a **255**).
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
* = **C** non influenzato.

CALL Call Subroutine

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
CALL dst				Z	C
CALL abc	c0001 ab	2	4	*	*

Operazione: viene utilizzata per chiamare una **subroutine**. Ogni volta che viene eseguita una **Call** il Program Counter viene memorizzato nel livello corrente di **Stack** e quest'ultimo si alza di un livello. Nel micro **ST62** il numero massimo dei livelli di **Stack** è **6**.

abc = etichetta della **subroutine** da eseguire espressa in **3 semibytes** per un totale di **12 bit**.
* = **Z - C** non influenzati.

CLR Clear

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
CLR dst				Z	C
CLR A	DF FF	2	4	Δ	Δ
CLR X	0D 80 00	3	4	*	*
CLR Y	0D 81 00	3	4	*	*
CLR V	0D 82 00	3	4	*	*
CLR W	0D 83 00	3	4	*	*
CLR rr	0D rr 00	3	4	*	*

Operazione: serve per resettare l'**Accumulatore**, un **Registro** o una **Variabile**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
X-Y-V-W = **registri** del micro.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
Δ = **Z** è **settato**.
Δ = **C** è **resettato**.
* = **Z - C** non influenzati.

COM Complement

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
COM dst				Z	C
COM A	2D	1	4	Δ	Δ

Operazione: calcola il complemento al valore contenuto nell'Accumulatore e lo memorizza nell'Accumulatore stesso. A questo scopo utilizza la funzione di **Not** che **inverte** i livelli logici contenuti nell'Accumulatore.

A = registro dell'**Accumulatore**.
Δ = **Z** è settato se il risultato della funzione è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
Δ = **C** è **settato** se prima della funzione il **bit 7** è **1**, **resettato** se prima della funzione il **bit 7** è **0**.

CP Compare

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
CP dst,src				Z	C
CP A,A	3F FF	2	4	Δ	Δ
CP A,X	3F 80	2	4	Δ	Δ
CP A,Y	3F 81	2	4	Δ	Δ
CP A,V	3F 82	2	4	Δ	Δ
CP A,W	3F 83	2	4	Δ	Δ
CP A,(X)	27	1	4	Δ	Δ
CP A,(Y)	2F	1	4	Δ	Δ
CP A,rr	3F rr	2	4	Δ	Δ

Operazione: compara il contenuto di un **Registro** o di una **Variabile** con il contenuto dell'**Accumulatore**, sottraendo dal contenuto dell'Accumulatore il contenuto della Variabile o del Registro. L'Accumulatore rimane invariato.

A = registro dell'**Accumulatore**.
X-Y-V-W = **registri** del micro.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
Δ = **C** è **settato** se l'**Accumulatore** è **minore** del contenuto del **Registro** o della **Variabile**, è **resettato** se l'**Accumulatore** è **uguale** o **maggiore**.

CPI Compare Immediate

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
CPI dst,src				Z	C
CPI A,nn	37 nn	2	4	Δ	Δ

Operazione: compara il contenuto dell'**Accumulatore** con un **numero** contenuto in un **byte**, sottraendo dal contenuto dell'Accumulatore il numero. L'Accumulatore rimane invariato.

A = registro dell'**Accumulatore**.
nn = numero di **1 byte** (da **0** a **255**).
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
Δ = **C** è **settato** se l'**Accumulatore** è **minore** del numero **nn**, è **resettato** se l'**Accumulatore** è **uguale** o **maggiore**.

DEC Decrement

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
DEC dst				Z	C
DEC A	FF FF	2	4	Δ	*
DEC X	1D	1	4	Δ	*
DEC Y	5D	1	4	Δ	*
DEC V	9D	1	4	Δ	*
DEC W	DD	1	4	Δ	*
DEC (X)	E7	1	4	Δ	*
DEC (Y)	EF	1	4	Δ	*
DEC rr	FF rr	2	4	Δ	*

Operazione: decrementa di **1** il contenuto dell'**Accumulatore**, del **Registro** o della **Variabile**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
X-Y-V-W = **registri** del micro.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
* = **C** non viene in alcun modo influenzato, quindi mantiene lo stesso stato, livello logico **0** o livello logico **1**, in cui si trovava prima dell'istruzione.

INC Increment

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
INC dst				Z	C
INC A	7F FF	2	4	Δ	*
INC X	15	1	4	Δ	*
INC Y	55	1	4	Δ	*
INC V	95	1	4	Δ	*
INC W	D5	1	4	Δ	*
INC (X)	67	1	4	Δ	*
INC (Y)	6F	1	4	Δ	*
INC rr	7F rr	2	4	Δ	*

Operazione: incrementa di **1** il contenuto dell'**Accumulatore**, del **Registro** o della **Variabile**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
X-Y-V-W = **registri** del micro.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
* = **C** non viene in alcun modo influenzato, quindi mantiene lo stesso stato, livello logico **0** o livello logico **1**, in cui si trovava prima dell'istruzione.

JP Jump

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
JP dst				Z	C
JP abc	c1001 ab	2	4	*	*

Operazione: viene utilizzata per fare un salto **incondizionato** ad una **etichetta**.

abc = indirizzo di Program Space dell'etichetta. Nel Program Space viene memorizzato questo indirizzo ed il programma "salta" all'etichetta per poi proseguire da questo punto in poi. **abc** è espresso in **3 semibytes** per un totale di **12 bit**.
* = **Z** e **C** non influenzati.

JRC Jump Relative on Carry Flag

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
JRC e	e110	1	2	*	*

Operazione: viene utilizzata per fare un salto **condizionato** dal **Carry Flag** quando questo è **settato**.

e = numero che rappresenta la distanza di **byte** dell'etichetta di salto rispetto al Program Counter. Il numero possibile di **bytes** di salto è **15 prima** e **16 dopo** rispetto al Program Counter.
* = **Z** e **C** non vengono in alcun modo influenzati, quindi mantengono lo stesso stato, livello logico **0** o livello logico **1**, in cui si trovavano prima dell'istruzione.

JRNC Jump Relative on Non Carry Flag

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
JRNC e	e010	1	2	*	*

Operazione: viene utilizzata per fare un salto **condizionato** dal **Carry Flag** quando questo è **resettato**.

e = numero che rappresenta la distanza di **byte** dell'etichetta di salto rispetto al Program Counter. Il numero possibile di **bytes** di salto è **15 prima** e **16 dopo** rispetto al Program Counter.
* = **Z** e **C** non vengono in alcun modo influenzati, quindi mantengono lo stesso stato, livello logico **0** o livello logico **1**, in cui si trovavano prima dell'istruzione.

JRNZ Jump Relative on Non Zero Flag

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
JRNZ e	e000	1	2	*	*

Operazione: viene utilizzata per fare un salto **condizionato** dal **Zero Flag** quando questo è **resettato**.

e = numero che rappresenta la distanza di **byte** dell'etichetta di salto rispetto al Program Counter. Il numero possibile di **bytes** di salto è **15 prima** e **16 dopo** rispetto al Program Counter.
* = **Z** e **C** non influenzati.

JRR Jump Relative if Reset

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
JRR b,rr,ee	b00011 rree	3	5	*	Δ

Operazione: viene utilizzata per fare un salto **condizionato** dal **bit** di una **Variabile** quando questo è **resettato**.

b = numero binario di tre **bit** di **indirizzo**.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
ee = numero che rappresenta la distanza di **byte** dell'etichetta di salto rispetto al Program Counter. Il numero possibile di **bytes** di salto è **126 prima** e **129 dopo** rispetto al Program Counter.
* = **Z** non viene in alcun modo influenzato, quindi mantiene lo stesso stato, livello logico **0** o livello logico **1**, in cui si trovava prima dell'istruzione.
Δ = **C** contiene il valore del **bit testato**.

JRS Jump Relative if Set

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
JRS b,rr,ee	b10011 rree	3	5	*	Δ

Operazione: viene utilizzata per fare un salto **condizionato** dal **bit** di una **Variabile** quando questo è **settato**.

b = numero binario di tre **bit** di **indirizzo**.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
ee = numero che rappresenta la distanza di **byte** dell'etichetta di salto rispetto al Program Counter. Il numero possibile di **bytes** di salto è **126 prima** e **129 dopo** rispetto al Program Counter.
* = **Z** non viene in alcun modo influenzato, quindi mantiene lo stesso stato, livello logico **0** o livello logico **1**, in cui si trovava prima dell'istruzione.
Δ = **C** contiene il valore del **bit testato**.

JRZ Jump Relative on Zero Flag

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
JRZ e	e100	1	2	*	*

Operazione: viene utilizzata per fare un salto **condizionato** dal **Zero Flag** quando questo è **settato**.

e = numero che rappresenta la distanza di **byte** dell'etichetta di salto rispetto al Program Counter. Il numero possibile di **bytes** di salto è **15 prima** e **16 dopo** rispetto al Program Counter.
* = **Z** e **C** non influenzati.

LD Load

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
LD dst,src				Z	C
LD A,X	35	1	4	Δ	*
LD A,Y	75	1	4	Δ	*
LD A,V	B5	1	4	Δ	*
LD A,W	F5	1	4	Δ	*
LD X,A	3D	1	4	Δ	*
LD Y,A	7D	1	4	Δ	*
LD V,A	BD	1	4	Δ	*
LD W,A	FD	1	4	Δ	*
LD A,(X)	07	1	4	Δ	*
LD (X),A	87	1	4	Δ	*
LD A,(Y)	0F	1	4	Δ	*
LD (Y),A	8F	1	4	Δ	*
LD A,rr	1F rr	2	4	Δ	*
LD rr,A	9F rr	2	4	Δ	*

Operazione: serve per **caricare** il valore contenuto in una **Variabile**, nell'**Accumulatore** o in un **Registro**. Può caricare il valore anche tra **Registro** ed **Accumulatore** Per questa istruzione bisogna sempre utilizzare l'**Accumulatore**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
X-Y-V-W = **registri** del micro.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
* = **C** non viene in alcun modo influenzato, quindi mantiene lo stesso stato, livello logico **0** o livello logico **1**, che aveva prima dell'istruzione.

LDI Load Immediate

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
LDI dst,src				Z	C
LDI A,nn	17 nn	2	4	Δ	*
LDI X,nn	0D 80 nn	3	4	*	*
LDI Y,nn	0D 81 nn	3	4	*	*
LDI V,nn	0D 82 nn	3	4	*	*
LDI W,nn	0D 83 nn	3	4	*	*
LDI rr,nn	0D rr nn	3	4	*	*

Operazione: serve per **caricare** un numero da **0** a **255** in una **Variabile**, nell'**Accumulatore** o in un **Registro**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
X-Y-V-W = **registri** del micro.
nn = numero di **1 byte** (da **0** a **255**).
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
* = **Z** - **C** non influenzati.

NOP No Operation

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
NOP	04	1	2	*	*

Operazione: viene normalmente utilizzata per creare dei piccoli **ritardi**. Ogni **NOP** crea un ritardo di **2 cicli**.

* = **Z** - **C** non influenzati.

RES Reset Bit

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
RES bit, dst				Z	C
RES b,A	b01011 FF	2	4	*	*
RES b,rr	b01011 rr	2	4	*	*

Operazione: serve per **resettare** uno degli **8 bit** della **Variabile** o dell'**Accumulatore** di destinazione.

A = registro dell'**Accumulatore**
b = numero binario di tre **bit** di **indirizzo**.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
* = **Z** - **C** non influenzati.

RET Return from Subroutine

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
RET	CD	1	2	*	*

Operazione: viene utilizzata per ritornare da una **subroutine** al punto della chiamata **Call**. Quando viene eseguita una **RET** si abbassa di un livello lo **Stack** ed il Program Counter assume il valore relativo al livello corrente di Stack.

* = **Z** e **C** non influenzati.

RETI Return from Interrupt

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
RETI	4D	1	2	Δ	Δ

Operazione: viene utilizzata per ritornare da una **routine** di **interrupt** al punto precedente all'evento di **interrupt**. Quando viene eseguita una **RETI** si abbassa di un livello lo **Stack** ed il Program Counter assume il valore relativo al livello corrente di Stack.

Δ = **Z** e **C** vengono riportati alla condizione logica in cui si trovavano prima dell'interrupt.

RLC Rotate Left Through Carry

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
RLC A	AD	1	4	Δ	Δ

Operazione: serve per spostare di un posto verso **sinistra** gli **8 bit** dell'**Accumulatore.** Il **bit 7** passa nel **Carry** spostando il valore che si trovava sul **Carry** sul **bit 0** dell'**Accumulatore**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
Δ = **Z** è settato se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
Δ = **C** riporta il valore del **bit 7**.

SET Set Bit

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
SET bit,dst				Z	C
SET b,A	b11011 FF	2	4	*	*
SET b,rr	b11011 rr	2	4	*	*

Operazione: serve per **settare** uno degli **8 bit** della **Variabile** o dell'**Accumulatore** di destinazione.

A = registro dell'**Accumulatore**
b = numero binario di tre **bit** di **indirizzo**.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
* = **Z** - **C** non influenzati.

SLA Shift Left Accumulator

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
SLA A	5F FF	2	4	Δ	Δ

Operazione: serve per spostare di un posto verso **sinistra** gli **8 bit** dell'**Accumulatore**. Il **bit 7** passa nel **Carry** cancellando il valore che risultava presente (equivale ad una moltiplicazione per **2**).

A = registro dell'**Accumulatore**.
Δ = **Z** è settato se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
Δ = **C** riporta il valore del **bit 7**.

STOP Stop Operation

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
STOP	6D	1	2	*	*

Operazione: serve per bloccare l'oscillatore del **clock** mettendo in **stand-by** tutto il micro **ST62**.

* = **Z** - **C** non influenzati.

SUB Subtraction

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
SUB dst,src				Z	C
SUB A,A	DF FF	2	4	Δ	Δ
SUB A,X	DF 80	2	4	Δ	Δ
SUB A,Y	DF 81	2	4	Δ	Δ
SUB A,V	DF 82	2	4	Δ	Δ
SUB A,W	DF 83	2	4	Δ	Δ
SUB A,(X)	C7	1	4	Δ	Δ
SUB A,(Y)	CF	1	4	Δ	Δ
SUB A,rr	DF rr	2	4	Δ	Δ

Operazione: il contenuto di una **variabile** viene sottratto all'**Accumulatore** ed il risultato dell'operazione viene memorizzato nell'**Accumulatore**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
X-Y-V-W = **registri** del micro.
rr = **1 byte** di indirizzo di una **Variabile**.
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
Δ = **C** è **settato** se il contenuto dell'**Accumulatore** è minore della **Variabile** o del **Registro**, **resettato** se maggiore o uguale.

SUBI Subtraction Immediate

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
SUBI dst,src				Z	C
SUBI A,nn	D7 nn	2	4	Δ	Δ

Operazione: un **numero** contenuto in un **byte** viene sottratto all'**Accumulatore** ed il risultato dell'operazione viene memorizzato nell'**Accumulatore**.

A = registro dell'**Accumulatore**.
nn = numero di **1 byte** (.da **0** a **255**).
Δ = **Z** è **settato** se il risultato è **0**, **resettato** se diverso da **0**.
Δ = **C** è **settato** se il contenuto dell'Accumulatore è minore del **numero**, **resettato** se maggiore o uguale.

WAIT Wait Processor

Formato	opcode	bytes	cicli	flags	
				Z	C
WAIT	ED	1	2	*	*

Operazione: serve per mettere in **stand-by** il micro **ST62**, ma l'oscillatore del **clock** rimane attivo.

* = **Z** - **C** non influenzati.

Chi, subito dopo aver letto l'articolo apparso sulla rivista **N.184**, si è affrettato ad acquistare il dischetto con il software **DSE.622**, che serve a "testare" tutti i programmi per i micro **ST6**, si è subito accorto con quanta facilità sia possibile simulare i programmi in Assembler.
Questo software consente di individuare dove e perché il programma non funziona e di correggere gli **errore logici**, facendo risparmiare così non solo tempo ma anche denaro, perché non è più necessario acquistare gli **ST6 riprogrammabili** per provare i programmi.

Abbiamo ricevuto molte lettere di elogio soprattutto dagli **uffici tecnici** delle piccole e medie Industrie che usano gli **ST6** per le loro macchine, e molti **Professori** che insegnano negli **Istituti Tecnici** ci hanno fatto sapere che lo considerano un valido supporto **didattico** alle loro lezioni teoriche.
In realtà questi complimenti non sono molto meritati perché noi ci siamo soltanto limitati a cercare tra i tanti **software** disponibili in commercio quello che ci sembrava il più **valido** come hardware e software e, quando l'abbiamo trovato, abbiamo spiegato sulla rivista in modo molto semplice e con tanti esempi il suo funzionamento e l'utilità delle sue funzioni più importanti.

Prima di spiegarvi come cercare e correggere gli errori che si possono commettere quando si scrive un programma, vogliamo aprire una parentesi per insegnarvi a generare il file **.SYM.**

SE NON APPARE IL FILE .SYM

Nella rivista N.184 vi abbiamo detto che il file ***.PRJ** utilizzato dal simulatore per testare il programma è formato:

– dal file **.HEX**, che contiene il programma eseguibile in formato **INTEL.HEX**.

– dal file **.SYM**, che contiene le definizioni delle **etichette** ed il relativo indirizzo di memoria **Program Space**.

– dal file **.DSD**, che contiene le definizioni, le caratteristiche ed il relativo indirizzo di memoria **Data Space** delle **variabili**.

– dalle **specifiche** proprie che vengono scelte da chi crea il file **.PRJ** dal file **.HEX**.

Molti lettori ci hanno segnalato che quando compilano in **assembler** non riescono a vedere il contenuto del file **.SYM**, quindi sul video non compare la parte del programma relativa alle **etichette** in formato simbolico, ma solo il loro indirizzo di memoria (vedi fig.90).

Per questo motivo quando avete assemblato il file **ATEST.ASM** per generare il file **ATEST.PRJ**, sono stati creati solo i files:

ATEST.HEX
ATEST.DSD

e non il file: **ATEST.SYM**

Anche se questo file non viene creato, il simulatore svolge ugualmente **tutte** le sue funzioni, ma invece di mostrarvi nel DSE le etichette in formato simbolico, fornisce solo la loro codifica in **esadecimale**.

Dal momento che invece è molto più semplice in fase di **simulazione** lavorare con il formato **.SYM**, vi spieghiamo come generarlo.

Come prima operazione caricate il programma **DSE622** e quando compare la finestra di fig.91, selezionate la scritta **Demo** per entrare nella finestra principale.
Cliccate sulla scritta **Tools** sulla barra dei **menu** e selezionate **ST6** (vedi fig.92).

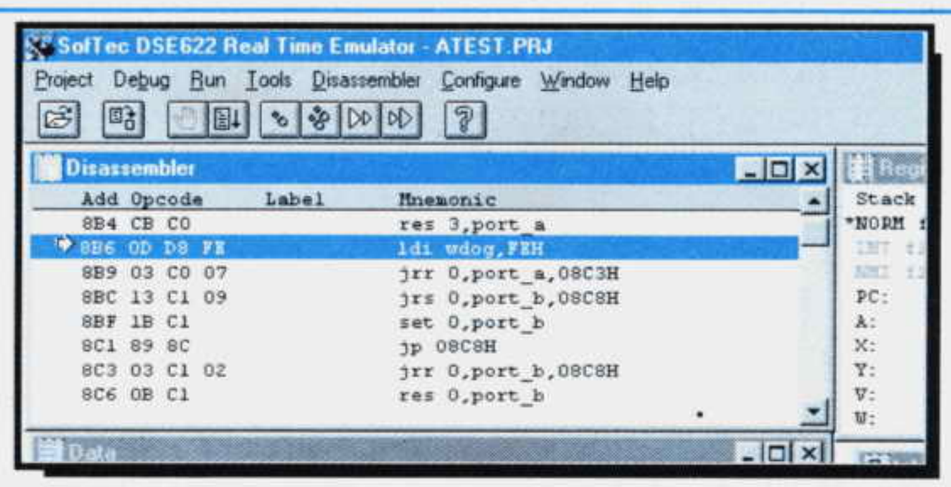


Fig.90 Se in fase di compilazione non è stato creato il file *.SYM, nel file .PRJ le etichette sono codificate in esadecimale.

Fig.91 Scegliete l'opzione Demo per entrare nella finestra principale del DSE622.

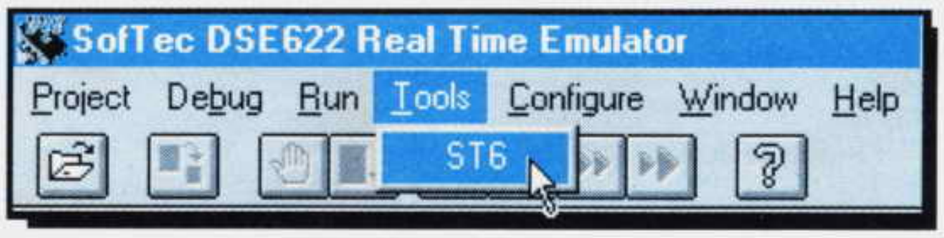


Fig.92 Per entrare nell'editor dell'ST6 dal DSE, scegliete ST6 dal menu Tools.

In questo modo entrerete nell'**editor** dell'**ST6**.
Per aprire il file usate il tasto **F3** e, nella riga **Name**, digitate ***.BAT** come visibile nella fig.93.
Cliccate su **Open** e vedrete apparire la finestra riportata in fig.94, dove risulta già selezionato il file **A.BAT**.
Cliccate su **Open** e sul monitor apparirà il contenuto di questo file, cioè **ast6 %1**.

Per generare il file **.SYM**, è necessario inserire in questa riga l'opzione **-S**.

Per aggiungere questa opzione dovete portare il cursore dopo la scritta **ast6**, digitare uno spazio e scrivere **-s**, quindi separare con uno spazio la scritta **1%**.
In altre parole deve apparire:

ast6 -s %1

come visibile nella finestra di fig.95.

A questo punto **salvate** il file premendo il tasto funzione **F2**, poi uscite premendo i due tasti **Alt+F3**.
Per completare la modifica dovete nuovamente compilare i files:

ATEST.ASM
BTEST.ASM

Per compilare il file **ATEST.ASM** pigiate il tasto funzione **F3**, poi selezionate il programma **ATEST.ASM**, quindi portate il cursore su **Open** e cliccate.

Nella finestra che appare (vedi fig.96) cliccate sulla scritta **ST6** poi su **Assembla**.
Quando il programma sarà compilato premete un tasto **qualsiasi**, poi premete **Alt+F3** per chiudere il file.

La stessa operazione deve essere effettuata per il file **BTEST.ASM** e per **tutti** quei files che avete compilato prima di aggiungere l'opzione **-S** al file **A.BAT**.

Terminata questa operazione potete uscire dall'**editor** premendo i tasti **Alt+X**.

Rientrerete così nel software di simulazione del **DSE622** dove tutti i files con estensione **.PRJ** che avete generato prima di questa modifica sono stati automaticamente aggiornati e contengono quindi anche le informazioni in formato simbolico relative al file **.SYM**.

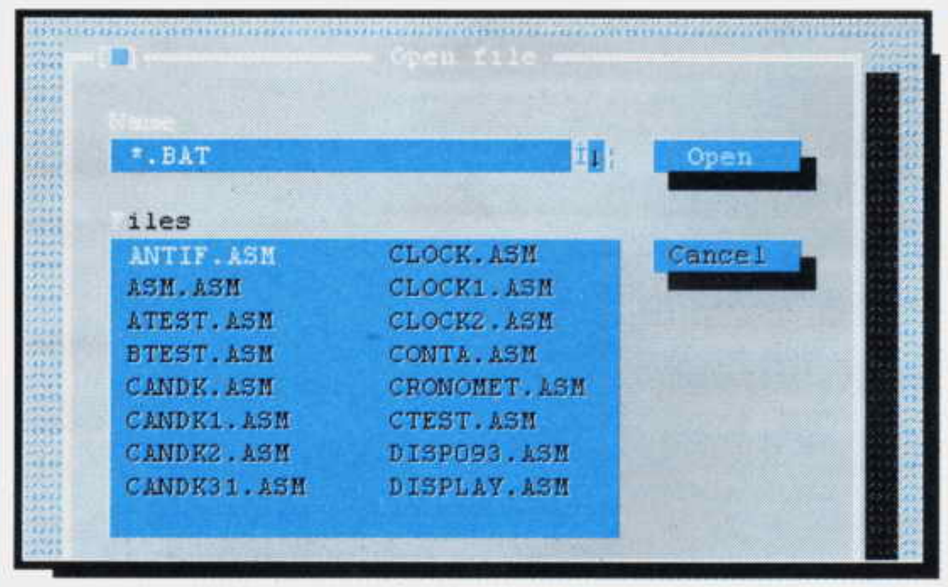


Fig. 93 Utilizzate il tasto funzione F3 per aprire il file con estensione .BAT.

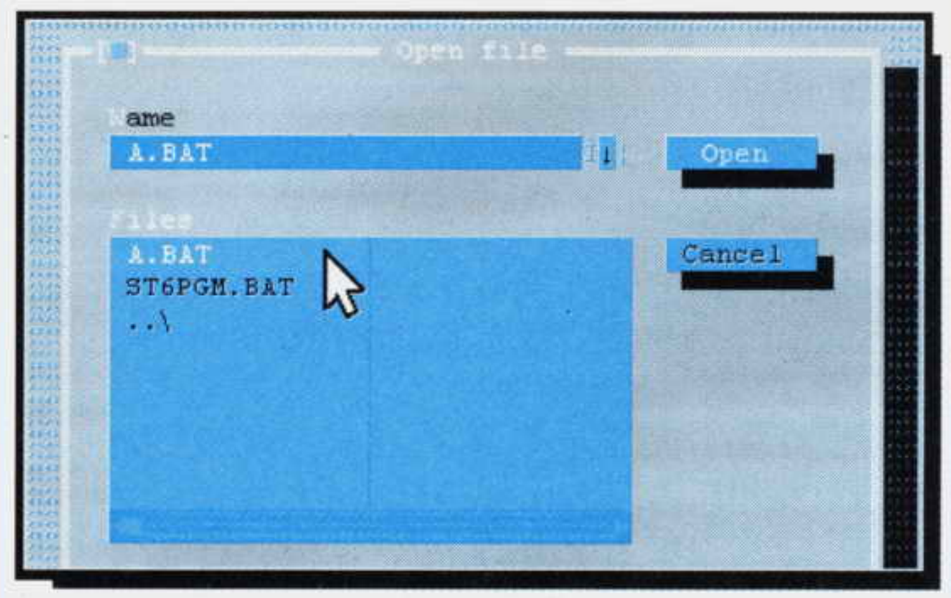


Fig.94 Il file che dovete modificare per generare il file .SYM si chiama A.BAT.

Fig.95 L'opzione -s, che serve a generare il file .SYM in fase di compilazione, deve essere inserita tra le scritte ast6 e 1% separandola con degli spazi.

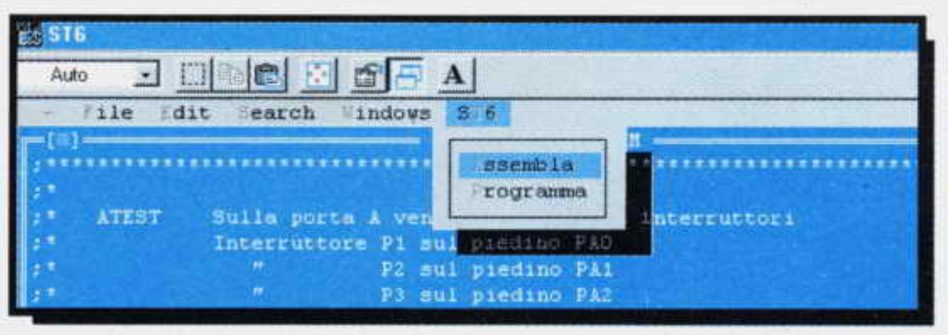


Fig.96 Tutti i files che avete compilato prima di aggiungere l'opzione -s devono essere nuovamente assemblati.

LA CORREZIONE DEGLI ERRORI

Dopo questa parentesi riprendiamo la descrizione del funzionamento del **DSE** fornendovi alcuni suggerimenti per controllare **passo-passo** le istruzioni e di conseguenza **correggere** gli **errori** che si possono commettere quando si scrive un programma.

Per correggere un **errore** possiamo optare tra due soluzioni:

– correggere in maniera **temporanea** il file **.PRJ**
– correggere in maniera **definitiva** il file **.ASM**

Le correzioni **temporanee** riguardano il solo file **.PRJ**, quindi spegnendo il computer o comunque uscendo dal programma **DSE622** vengono tutte perdute.

Le correzioni **definitive** possono essere portate solo sul file **.ASM**, ma spegnendo il computer o uscendo dal programma **rimangono** in memoria.

Leggendo quanto sopra sembrerebbe più logico fare le correzioni direttamente nel **sorgente**, cioè nel file con estensione **.ASM**, ma non sempre conviene andare in questa direzione per i seguenti semplici motivi:

– potrebbero esserci altri **errori** oltre a quello che avete corretto,
– potreste inserirne **uno** proprio durante la correzione.

Inoltre per ricontrollare il programma dovreste nuovamente compilare il file **.ASM**, creare il file **.PRJ** e **settare** daccapo i **piedini** per effettuare una corretta simulazione.

E' quindi consigliabile apportare, dove possibile, le correzioni in modo **temporaneo** sul file **.PRJ**, poi simulare l'esecuzione del programma e, una volta verificato che tutto funziona regolarmente, potrete correggere **definitivamente** il sorgente.

Tuttavia non tutte le correzioni si possono apportare nel file **.PRJ**.
Ad esempio non si può sostituire un'**istruzione** lunga **2 bytes** con una lunga **3 bytes**, perché il **byte** in eccesso andrebbe a ricoprire il **primo byte** dell'istruzione **successiva** sconvolgendo completamente le funzioni del programma.
Quindi prima di sostituire un'istruzione con un'altra bisogna sempre controllare che la nuova istruzione non risulti più lunga di quella da sostituire.
Ad esempio l'istruzione **JRZ** (che è lunga **1 byte**) non può essere sostituita dall'istruzione **JRR** (che è lunga **3 bytes**), ma si può invece fare il contrario utilizzando l'istruzione **NOP** per coprire i **bytes** non utilizzati.

Esempio: Ammesso di voler modificare l'istruzione:

jrr 0,potr_b,mains1 ;(istruzione lunga 3 byte)

con l'istruzione:

jrz mains1 ;(istruzione lunga 1 byte)

poiché mancano 2 bytes dovremo aggiungere due istruzioni **Nop** per avere di nuovo **3 bytes**:

jrz mains1 nop nop

Ad ogni modo ricordatevi di non eccedere con i **NOP** perché occupereste solo della memoria per eseguire istruzioni a vuoto.
Quindi se questo vi accadesse vi converrà correggere e rivedere tutto il programma direttamente nel sorgente.
Per conoscere la lunghezza in **byte** di tutte le istruzioni potete consultare le **tabelle** della **guida pratica** che trovate all'inizio dell'articolo.

GLI errori nel programma BTEST

Come vi abbiamo spiegato nella rivista **N.184**, nel programma **BTEST.ASM** abbiamo inserito degli **errori**, per la precisione **tre**, al fine di mostrarvi come procedere per poterli **individuare** e di conseguenza **correggere**.
La **tipologia** degli errori che vi proponiamo con questo esempio pratico ci permette di spiegarvi quali **test** vanno eseguiti e come vanno eseguiti per trovare gli errori.
Inoltre vi spiegheremo come apportare le modifiche temporanee e definitive in qualsiasi programma in linguaggio Assembler per micro ST6.

Per simulare il programma **BTEST** è prima necessario che lo compiliate in **Assembler**, in modo da creare il file **BTEST.HEX**, e che generiate il rispettivo **project**, cioè il file **BTEST.PRJ**, che viene utilizzato dal **simulatore** per **testare** il programma.

Per eseguire tutte queste operazioni rimandiamo a quanto già ampiamente descritto nel paragrafo "Compilare in assembler il programma atest.asm" riportate a **pag.112** e seguenti della rivista **N.184**.

Quando appare la finestra di fig.97, aprite il file selezionando dal menu **Project**, in alto a sinistra sulla barra del **menu**, il comando **Open Project**.

Si aprirà così la finestra di dialogo **File Open** visibile in fig.98.
Nella finestra a sinistra selezionate la scritta **BTEST.PRJ** quindi cliccate su **OK**.
A video compariranno tutte le finestre visibili in fig.99, che vi consentono di **controllare** istruzione per istruzione il programma.

Fig.97 Dopo il nome del DSE, nella prima riga in alto trovate la barra dei menu a tendina, nella riga immediatamente sotto trovate la barra delle icone o degli strumenti che vi consente di accedere rapidamente ai comandi di frequente utilizzo.

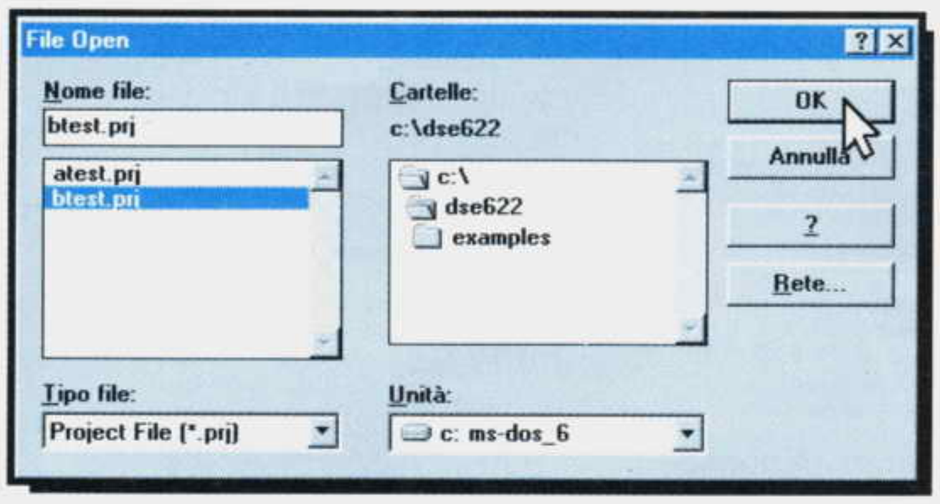


Fig.98 In questo articolo esaminiamo attentamente gli errori del file BTEST.PRJ.

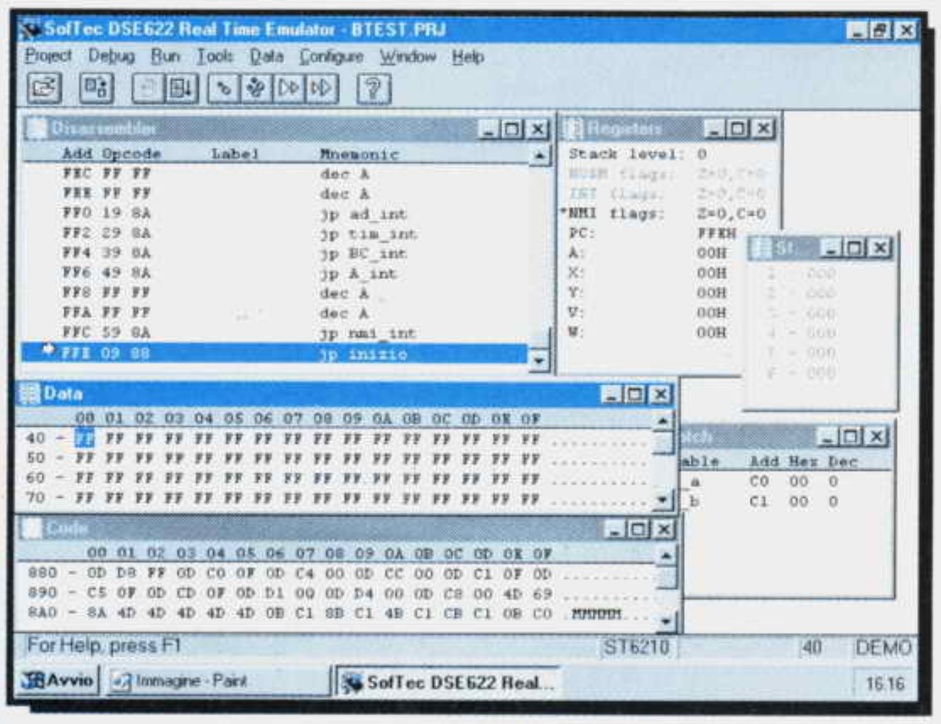


Fig.99 Le finestre del DSE per simulare l'esecuzione dei programmi.

Prima di **testare** il programma dovete inserire le variabili della **porta A** e della **porta B** nella finestra **Watch**.
Anche per questa operazione vi consigliamo di rileggere quanto spiegato nella rivista precedente sotto il paragrafo "Inserire una variabile nella finestra Watch".
In questo modo potrete verificare per ogni **istruzione** lo stato logico dei piedini d'**ingresso** (porta **A**) e d'**uscita** (porta **B**).

Eseguite tutte queste operazione potrete **simulare** le funzioni del programma.

PRIMO TEST

Se avete seguito quanto fin qui detto, nella finestra **Disassembler** sarà evidenziata l'istruzione:

FFE 09 88 jp inizio

visibile anche in fig.99.

Cliccate sull'icona **passo-passo** (la **5°** posta sul righello in alto vedi fig.100) fino ad arrivare all'etichetta **ripeti** visibile in fig.101 cioè:

8B6 0D D8 FE ripeti ldi wdog,FEH

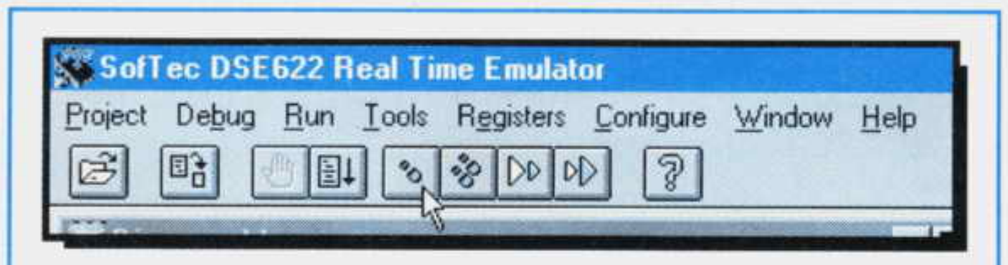


Fig.100 Ogni volta che si clicca sull'icona passo-passo viene eseguita una sola istruzione del programma.

Prima di proseguire riteniamo necessario ricordarvi che il programma **BTEST** utilizza:

– i quattro piedini **PA0 - PA1 - PA2 - PA3** della porta **A** come **ingressi**
– i quattro piedini **PB0 - PB1 - PB2 - PB3** della porta **B** come **uscite**

Una delle funzioni del programma serve a portare a **livello logico 1** un piedino d'**uscita** quando sul corrispondente piedino d'**ingresso** viene applicato un **livello logico 1**.

Portiamo un **esempio**: questo programma potrebbe essere usato per **accendere** un **diodo led** o per polarizzare la Base di un **transistor**, in modo che **ecciti** un **relè**, collegato su un piedino d'uscita quando si preme un **pulsante** che porta a **livello logico 1** il corrispondente piedino d'**ingresso**.

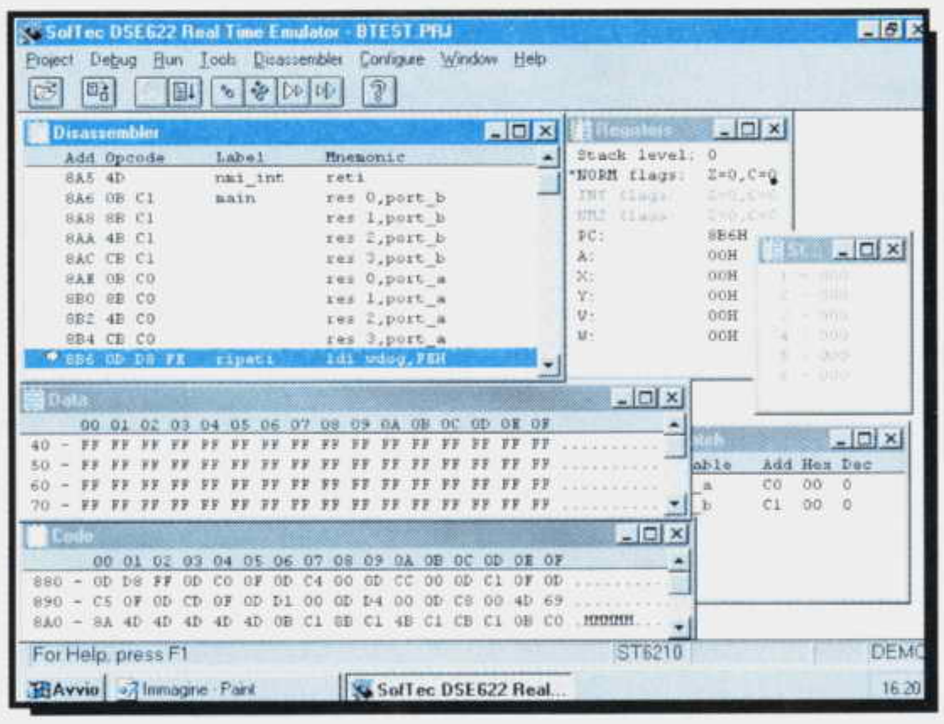


Fig.101 Iniziamo a simulare il programma B-TEST.PRJ dall'etichetta ripeti memorizzata all'indirizzo 8B6 (vedi colonna Add).

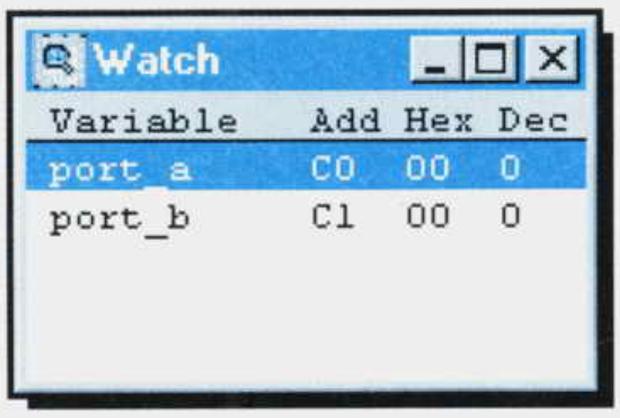


Fig.102 La finestra Watch ci permette di controllare in qualunque momento il contenuto delle variabili port_a e port_b.

Quindi se pigiamo il pulsante collegato sull'ingresso **PA1**, si deve accendere il **diodo led** collegato sull'uscita **PB1**, e lasciandolo si deve spegnere.
Se pigiamo il pulsante collegato sull'ingresso **PA4** si deve accendere il **diodo led** collegato sull'uscita **PB4**, e lasciandolo si deve spegnere.

Ora possiamo verificare se le istruzioni rispondono a questa funzione.

Dall'etichetta **ripeti** (vedi fig.101), cliccando sull'icona **passo-passo** per avanzare di un'istruzione, viene evidenziata:

8B9 03 C0 07 jrr 0,port_a,main00

L'istruzione **JRR** significa letteralmente fai un **salto** se il bit di una **variabile** è resettato, cioè se si trova a **livello logico 0**.

Nota: per la descrizione di tutte le istruzioni del linguaggio **Assembler** rimandiamo alla rivista **N.174** che vi consigliamo di leggere attentamente.

Nel nostro caso questa istruzione segnala al programma di saltare all'etichetta **main00** se il bit **0** di **port_a**, cioè se il piedino **PA0**, è **resettato**.

Controlliamo il contenuto della porta **A** nella finestra **Watch** e, come potete vedere in fig.102, il contenuto della variabile **port_a** all'indirizzo **C0** è **00**, quindi i piedini sono resettati.

Se quindi avanziamo di un'altra **istruzione** il programma salterà all'istruzione con etichetta **main00**, ed in effetti premendo passo-passo viene evidenziata questa istruzione:

8C3 03 C1 02 main00 jrr 0,port_b,mains1

Poiché **PA0** è resettato (livello logico 0) anche **PB0** deve essere resettato (livello logico 0), ma il programma prima di portarlo a **livello logico 0** controlla che questa uscita non si trovi già in questa condizione.
Questa istruzione ha proprio il compito di verificare se il piedino **PB0** di **port_b** è settato (livello logico 1), cioè se l'ipotetico **diodo led** collegato a questo piedino è **acceso**, e solo in questo caso lo **spegne**, cioè porta l'uscita a livello logico 0.

Se controllate la finestra **Watch** noterete che il contenuto della **port_b** all'indirizzo **C1** è **00**. In altre parole il piedino è già resettato quindi non è necessario resettarlo.
Avanzando di un'istruzione il programma salta perciò all'istruzione con etichetta **mains1**:

8C8 0D D8 FE mains1 ldi wdog,0feh

Questa istruzione ripristina il **watchdog**.

Nota: abbiamo descritto la funzione **watchdog** sulla rivista **N.175/176** e poiché sappiamo che non vi manca nessun numero di **Nuova Elettronica**, non avrete difficoltà a rinfrescarvi la memoria.

Cliccando sull'icona **passo-passo** viene evidenziata l'istruzione:

8CB 83 C0 07 jrr 1,port_a,main01

Come avrete già intuito, avanzando **passo-passo** il programma controlla gli altri piedini della porta **A**, cioè **PA1 - PA2 - PA3**, ed i rispettivi piedini della porta **B**, cioè **PB1 - PB2 - PB3**, come ha appena fatto per il piedino d'ingresso **PA0** e quello d'uscita **PB0**.
Essendo il contenuto di **port_a** e **port_b** uguale a **0** (vedi finestra **Watch**), cliccando sempre su **passo-passo** alla fine del **controllo** il programma tornerà all'etichetta **ripeti** visibile in fig.101.

SECONDO TEST

Se ci fermassimo a questo **primo** superficiale controllo potremmo affermare che il programma funziona **correttamente**.
Noi però sappiamo che il **BTEST** contiene **tre errori**, perché li abbiamo messi di proposito, quindi ora vi spieghiamo quali altri controlli vanno effettuati per testare ulteriormente il programma.

Un'altra prova che va fatta è quella di simulare un **interruttore**, cioè portare a **livello logico 1** tutti i quattro ingressi della **porta A** per verificare se anche le rispettive uscite si portano a **livello logico 1**.

Per portare a **livello logico 1** gli ingressi della **porta A** attivate la finestra **Data** cliccando sulla scritta corrispondente (vedi fig.103).

Nel paragrafo "Esecuzione in automatico" (a pag.120 della rivista N.184) vi abbiamo spiegato come trovare il valore **esadecimale** di un indirizzo di memoria, nel nostro caso il valore di **port_a**.
Poiché esiste anche una strada diversa per conoscere questo valore, riteniamo opportuno che la conosciate, e quindi ora ve la spieghiamo.

Nella barra degli strumenti visibile sulla parte alta del monitor cliccate sulla scritta **Data** e nella piccola finestra che appare selezionate la scritta **Goto Address** (vedi fig.104).
Apparirà la finestra di dialogo di fig.105.

Cliccate sulla **freccia giù** fino a trovare la variabile **port_a** e quando l'avete trovata selezionatela, quindi cliccate su **OK** (vedi fig.106).

Nella finestra **Data** verrà evidenziato il valore esadecimale **00** (vedi fig.107), che corrisponde al contenuto della variabile **port_a**.

Cliccate nuovamente sul menu **Data** e selezionate questa volta la scritta **Edit Data**.
Apparirà la finestra di dialogo di fig.108.

Cliccate sulla scritta **Bits** per far apparire la finestra di dialogo di fig.109.

Ora portate a **livello logico 1** i quattro piedini d'ingresso **PA0 - PA1 - PA2 - PA3** di **port_a**, cliccando con il cursore nelle caselle **0 - 1 - 2 - 3**.
In queste caselle apparirà una **V** (vedi fig.110).

Cliccate su **OK** per tornare alla finestra di dialogo **Edit Data**, in cui viene ora segnalato il nuovo valore esadecimale della variabile **port_a**, cioè **F**,

Fig.103 Per accedere al sottomenu relativo ad una finestra, nel nostro caso Data, occorre rendere attiva la finestra cliccando sul nome corrispondente, cioè Data.

Fig.104 Scegliendo il sottomenu Goto Address potrete posizionarvi direttamente sul valore esadecimale dell'indirizzo di memoria in cui è memorizzata la variabile.

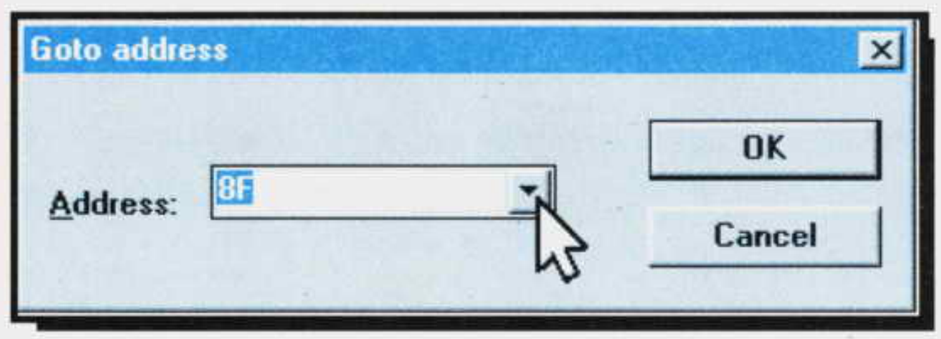


Fig.105 Nella riga Address cercate il nome della variabile cliccando sulla freccia giù.

Fig.106 Quando avete selezionato la variabile cliccate su OK per tornare alla finestra Data, visibile in fig.107.

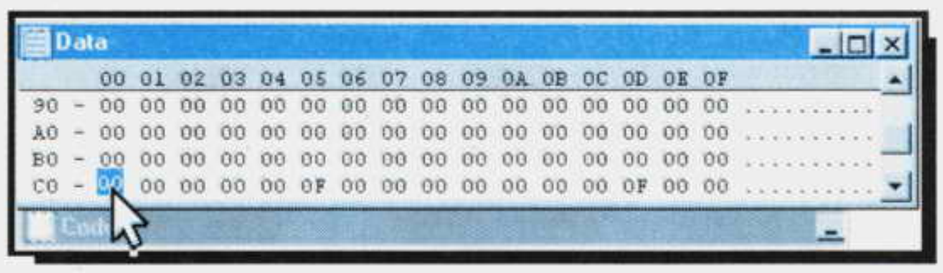


Fig.107 In questa finestra viene evidenziato il valore esadecimale dell'indirizzo della variabile selezionata nella fig.106.

che, come sapete, corrisponde al valore decimale **15** ed al valore binario **00001111**.
Cliccate nuovamente su **OK**.

Nota: Nel nostro volume **Handbook** a **pag.372** troverete un articolo dedicato al linguaggio **esadecimale - binario - decimale** e a **pag.381** una Tabella di **conversione** che potrà risultarvi molto utile.

A riprova di quanto detto nelle finestre **Watch** e **Data** vedrete il nuovo valore assunto da **port_a**.

A questo punto possiamo far ripartire il programma per verificare se, portando a **livello logico 1** un piedino d'ingresso di **port_a**, ritroviamo un **livello logico 1** anche sul corrispondente piedino d'uscita di **port_b**.

Se il programma non è posizionato sull'etichetta **ripeti** (vedi fig.101), attivate la finestra **Disassembler** cliccando sulla scritta corrispondente, quindi portate il cursore sulla scritta **Disassembler** sulla barra dei menu e cliccate così che appaia la finestra di fig.111 e selezionate l'opzione **Set New PC**.

Nella finestra di dialogo **New program counter** cliccate sulla **freccia giù** posta sulla destra fino a quando non trovate l'etichetta **ripeti**, quindi selezionatela e cliccate su **OK** (vedi fig.112).

Prima di far ripartire il programma sarà utile inserire un **breakpoint**.

Nella finestra **Disassembler** cliccate **due** volte su **ripeti** e quando compare la finestra di dialogo di fig.113 cliccate sulla scritta **Toggle Breakpoint**.
In questo modo a sinistra di questa istruzione apparirà un punto esclamativo (**!**) come visibile in fig.114.

A questo punto potete lanciare l'esecuzione **automatica** del programma cliccando sull'icona che rappresenta una **pagina** con una **freccia giù** (vedi fig.115).
Vi accorgerete che il programma, arrivato all'etichetta **mains3**, esegue in maniera ciclica e all'**infinito** (in gergo si dice che c'è un **loop**) un certo numero di istruzioni, e precisamente quelle relative alla gestione dei piedini **PA3** e **PB3**.
Questo evento ci mette sull'avviso che tra queste istruzioni c'è un errore.
Per bloccare l'esecuzione del ciclo, così da scoprire l'errore, cliccate sull'icona **stop** (vedi fig.116) all'istruzione:

8EF C3 C0 07 jrr 3, port_a,main03

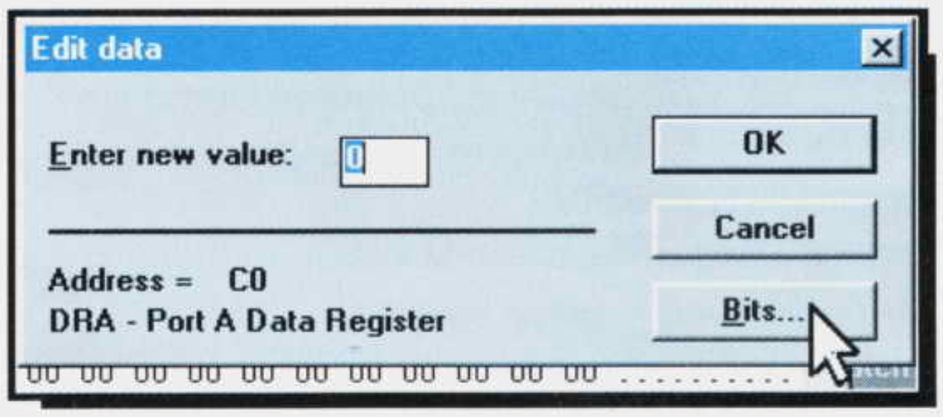


Fig.108 Questa finestra di dialogo appare quando si seleziona il sottomenu Edit Data dal menu Data. Per cambiare lo stato logico dei piedini cliccate su Bits.

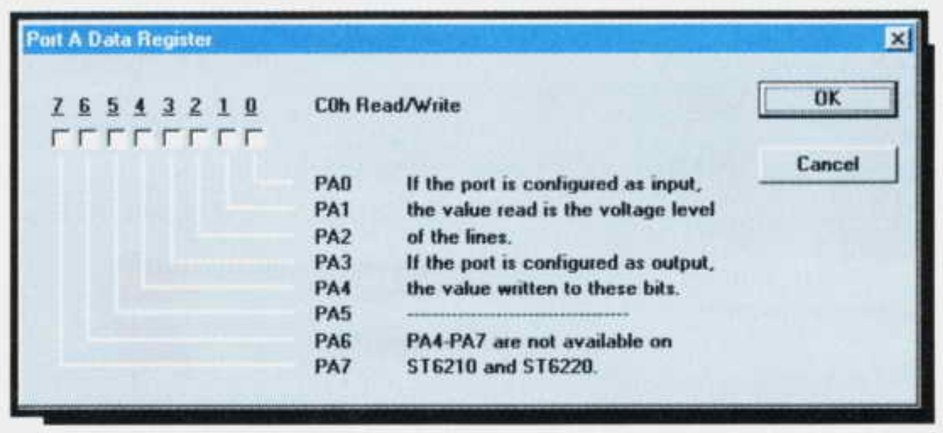


Fig.109 Le caselle che interessano i piedini PA0 - PA1 - PA2 - PA3 sono vuote perché questi piedini sono resettati.

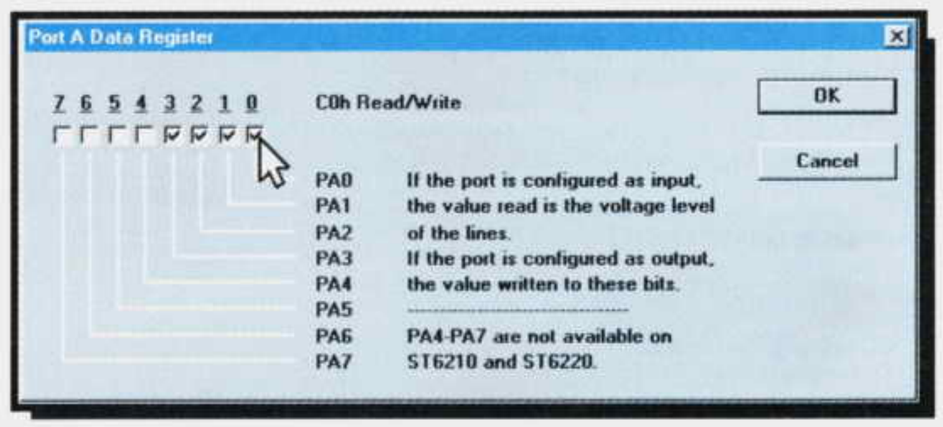


Fig.110 Per portare i piedini PA0 - PA1 - PA2 - PA3 a livello logico 1 cliccate sulle caselle corrispondenti.

Fig.111 Il sottomenu Set New PC vi consente di aprire la finestra di dialogo New program counter (vedi fig.112).

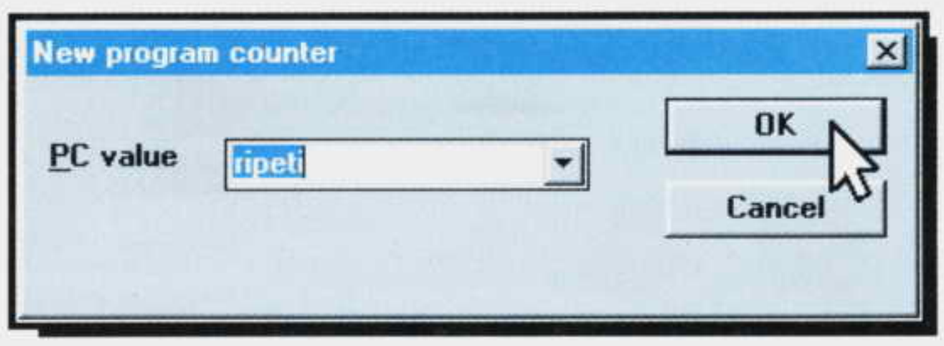


Fig.112 Grazie a questa finestra di dialogo potete far partire l'esecuzione del programma dall'etichetta ripeti.

Se cliccando sull'icona **stop** non riuscite a fermarvi su questa istruzione, utilizzate il comando **Set New Pc** del menu **Disassembler** (vedi fig.111). Nella finestra di dialogo che appare digitate l'indirizzo **8EF** (vedi fig.117) quindi cliccate su **OK**.

Ora conviene utilizzare il comando **passo-passo** per vedere dove abbiamo commesso l'**errore**.

L'istruzione memorizzata all'indirizzo **8EF** dice che se il piedino **PA3** della **porta A** è a **livello logico 0**, il programma deve saltare all'istruzione con etichetta **main03**.
Siccome però noi abbiamo posto questo piedino a **livello logico 1**, cliccando su **passo-passo** il programma dovrebbe proseguire all'istruzione successiva e **non saltare** all'etichetta **main03**.
Infatti cliccando su **passo-passo** il programma evidenzia l'istruzione successiva:

8F2 D3 C1 09 jrs 3,port_b,mains4

Questa istruzione controlla se il piedino **PB3** della **porta B** è a **livello logico 1**, e se si trova in questa condizione salta direttamente all'istruzione con etichetta **mains4**.
Cliccando su **passo-passo** il programma non salta a **mains4**, ma prosegue all'istruzione successiva perché deve prima portare a livello logico 1 il piedino **PB3**:

8F5 DB C0 set 3, port_a

Ecco dov'è l'**errore**. Infatti questa istruzione dovrebbe servire a settare il **bit 3** di **port_b**, cioè **PB3**, mentre noi abbiamo scritto erroneamente di settare il **bit 3** di **port_a**, cioè **PA3**.

In questo caso possiamo correggere l'istruzione apportando una modifica **temporanea**, così da poter continuare poi i nostri **test**, sostituendo all'indirizzo di **port_a** l'indirizzo di **port_b**.

Questa modifica **temporanea** ci consente di proseguire il controllo del programma dal punto in cui ci troviamo senza dover ripristinare tutti i parametri compreso il settaggio dei piedini delle porte.

Per capire come correggere questo **errore**, rivediamo l'istruzione sbagliata:

8F5 DB C0 set 3, port_a

L'istruzione **set 3,port_a** è tradotta dal compilatore in formato **intel.hex** nel valore esadecimale **DB C0**, che potete vedere nella finestra **Disassembler** sotto la colonna **Opcode** (vedi fig.118).

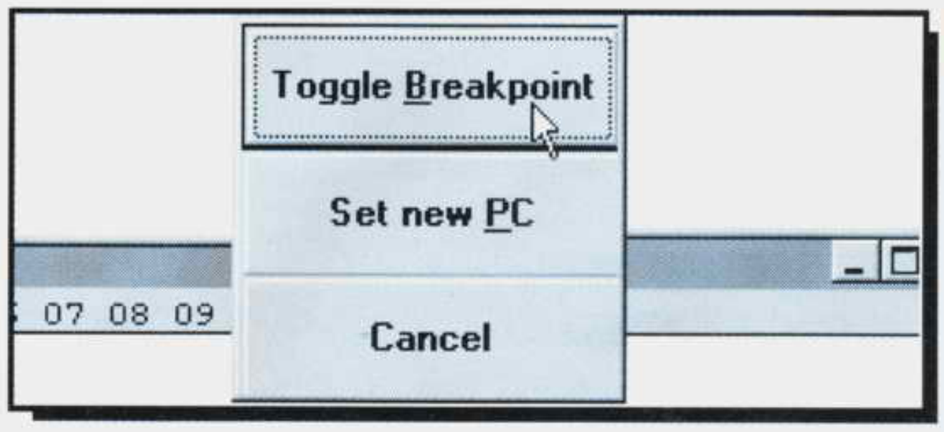


Fig.113 Se volete inserire un breakpoint in una determinata istruzione, cliccate due volte sull'istruzione corrispondente per attivare questo menu di scelta rapida.

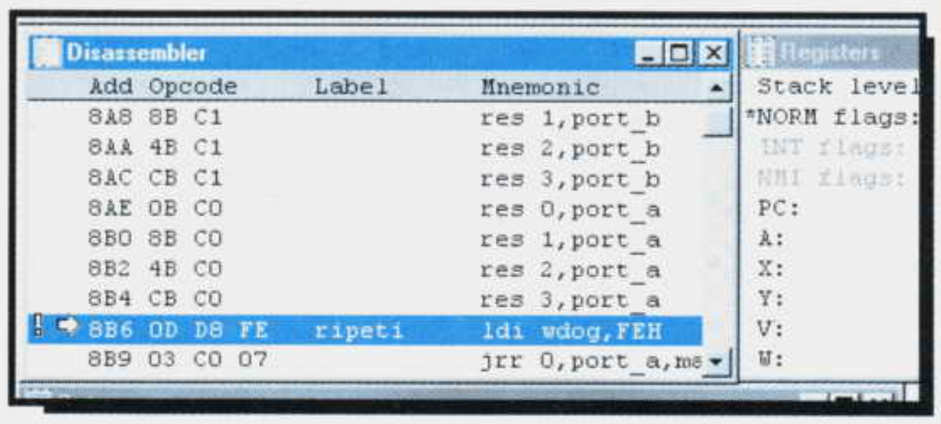


Fig.114 Cliccando su Toggle Breakpoint di fig.113, a sinistra dell'istruzione apparirà un punto esclamativo (!).

Fig.115 L'icona segnalata dal cursore permette di lanciare l'esecuzione automatica del programma.

Fig.116 L'icona segnalata dal cursore permette di fermare l'esecuzione automatica del programma.

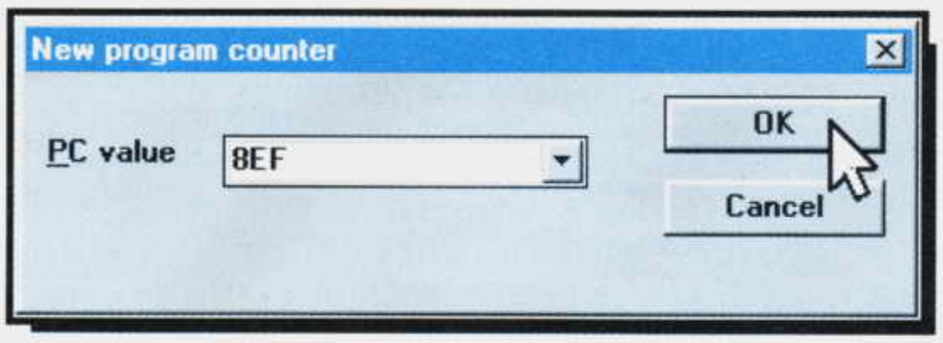


Fig.117 Come abbiamo già detto (figg.111-112), potete far ripartire l'esecuzione dal programma da qualsiasi punto. In questo caso dall'indirizzo 8EF.

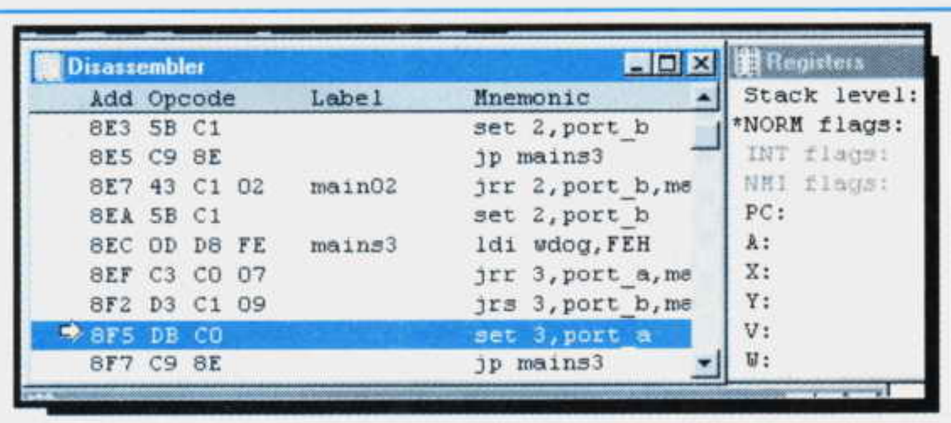


Fig.118 L'istruzione set 3 è tradotta dal compilatore nel valore DB e memorizzata all'indirizzo 8F5, port_a è tradotta nel valore C0 e memorizzata all'indirizzo 8F6 (vedi colonne Opcode e Add).

La stessa istruzione viene memorizzata all'interno del micro all'indirizzo **8F5** - **8F6** di **Program Space** (infatti se guardate la finestra del **Disassembler** sotto la colonna **Add**, l'istruzione seguente è memorizzata a partire dall'indirizzo **8F7**).

In questo caso il valore **DB** corrisponde all'istruzione **set 3** e si trova all'indirizzo **8F5**, mentre il valore **C0** corrisponde all'indirizzo dell'operando **port_a** e si trova all'indirizzo seguente, cioè **8F6**, pertanto è a questo indirizzo che dobbiamo operare la nostra modifica.

Sostituendo nell'indirizzo di memoria **8F6** il valore corrispondente a **port_a** (cioè **C0**) con il valore corrispondente a **port_b** (cioè **C1**) elimineremo questo **errore** senza modificare il sorgente **BTEST.ASM**.
Per conoscere gli indirizzi di **port_a** e **port_b** dovete guardare nella finestra **Watch** sotto la colonna **Add**.

Per andare all'indirizzo **8F6** attivate la finestra **Code** cliccando sul nome corrispondente, quindi dal menu **Code** della barra degli strumenti selezionate il comando **Goto Address** (vedi fig.119).
Nella finestra di dialogo digitate **8F6** (vedi fig.120), quindi cliccate su **OK**.
Ritornerete così nella finestra **Code** dove vedrete evidenziato il valore **C0** che dovete correggere (vedi fig.121).
Cliccate su questo valore **2 volte** e nella finestra di dialogo che appare (vedi fig.122) digitate **C1**, che come abbiamo già detto, è l'indirizzo di **port_b**.
Cliccate su **OK** e nella finestra **Disassembler** vedrete che l'istruzione si è modificata in:

8F5 DB C1 set 3, port_b

Ora che abbiamo corretto questo **errore** possiamo continuare la simulazione del programma premendo l'icona esecuzione **automatica**, cioè il disegno con la pagina e la freccia giù (vedi fig.115).
In questo modo il programma prosegue in modo automatico fino all'etichetta **ripeti**, dove, come ricorderete, abbiamo messo un **breakpoint**.

Ora dobbiamo verificare se effettivamente quando i **quattro** piedini d'ingresso (cioè **PA0 - PA1 - PA2 - PA3**) sono a **livello logico 1** anche i **quattro** piedini di uscita (cioè **PB0 - PB1 - PB2 - PB3**) si trovano a **livello logico 1**.
Abbiamo una riprova **visiva** di ciò guardando la finestra **Watch**, dove sia **port_a** sia **port_b** hanno lo stesso valore **esadecimale 0F** che corrisponde al valore **decimale 15** ed al valore **binario 00001111**, come potete anche vedere nella Tabella riportata a **pag.381** del nostro volume **HANDBOOK** che pensiamo sarà sempre a portata di mano.

Fig.119 Selezionando il sottomenu Goto Address del menu Code aprite la finestra di dialogo visibile in fig.120.

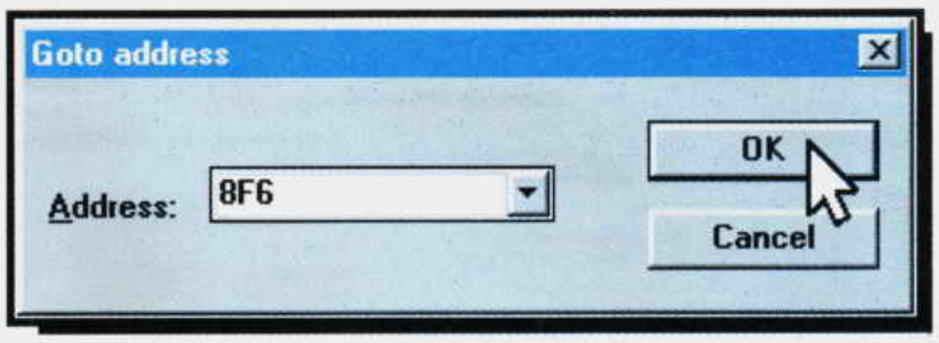


Fig.120 Poiché dovete correggere la variabile memorizzata all'indirizzo 8F6, digitate questo numero quindi date l'OK.

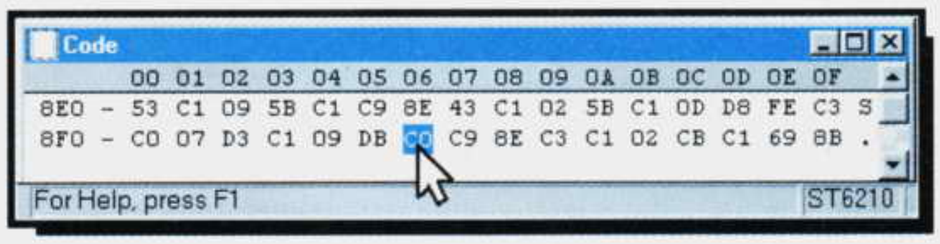


Fig.121 Nella finestra Code viene evidenziato il valore C0, che corrisponde alla variabile port_a. Cliccate due volte su C0.

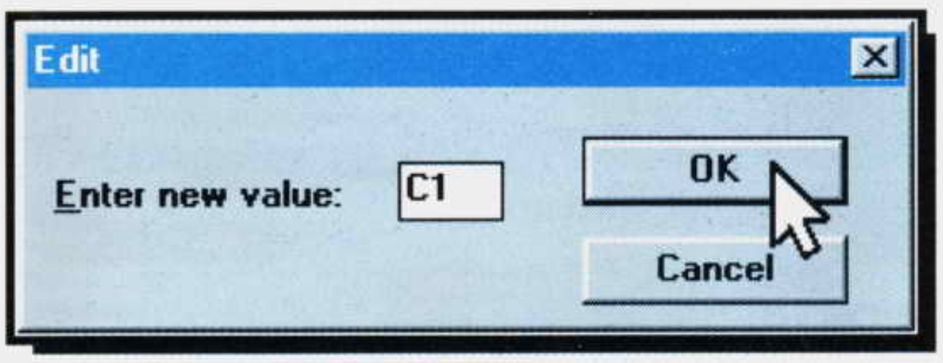


Fig.122 Nella finestra Edit digitate C1, cioè l'indirizzo della variabile che dovete sostituire che corrisponde a port_b.

Un altro modo per verificare lo stato dei piedini di **port_b** è ripetere la procedura eseguita all'inizio di questo paragrafo per portare a **livello logico 1** i piedini di **port_a**, sostituendo l'indirizzo di **port_a** con l'indirizzo di **port_b**, cioè sostituendo **C0** con **C1**.

Attivate la finestra **Data** cliccando sulla scritta corrispondente, quindi cliccate sul menu **Data** della barra dei menu e selezionate **Goto Address**.
Nella finestra di dialogo che appare cercate la variabile **port_b**, selezionatela e quindi cliccate su **OK**.
Nella finestra **Data** verrà evidenziato il valore esadecimale **0F** che corrisponde al contenuto della variabile **port_b**.
Cliccate nuovamente sul menu **Data** e questa volta selezionate **Edit Data**.
Nella finestra di dialogo che appare cliccate sulla scritta **Bits** per aprire la finestra di dialogo visibile in fig.123.

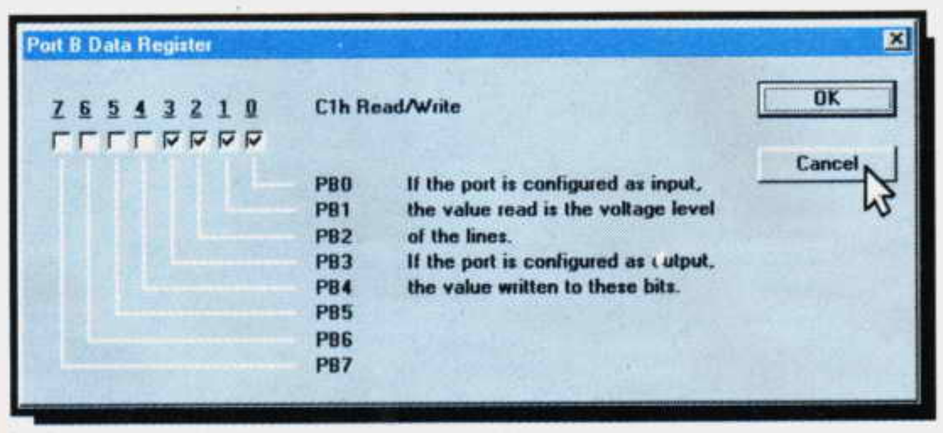


Fig.123 Come potete vedere tutti i piedini della porta B sono settati, cioè sono a livello logico 1. Uscite cliccando su Cancel.

Come potete verificare, ai 4 piedini settati della porta **A** corrispondono 4 piedini settati della porta **B** (infatti le caselle 0 - 1 - 2 - 3 hanno una V).

Uscite da questa finestra senza fare nessuna modifica cliccando sulla scritta **Cancel**.

Vi consigliamo di eseguire in automatico una o due volte il programma per essere certi di non aver modificato senza volere i valori di **port_a** e **port_b**.

Premete sull'icona esecuzione automatica e se tutto procede in modo regolare il programma si fermerà al **breakpoint**.

TERZO TEST

La seconda funzione del programma **BTEST** è quella di **resettare** i piedini di **port_b** quando vengono **resettati** i rispettivi piedini di **port_a**, in altre parole di portare a **livello logico 0** i piedini d'uscita quando vengono posti a **livello logico 0** i piedini d'ingresso.

Il terzo test si propone di verificare questa funzione.

Innanzitutto se nella finestra **Disassembler** non viene evidenziata l'etichetta **ripeti**, cliccate sulla scritta **Disassembler** nella barra dei menu e selezionate **Set New PC** (vedi fig.111).
Nella finestra di dialogo che appare cercate l'etichetta **ripeti** cliccando sulla **freccia giù** e quando l'avrete trovata selezionatela quindi cliccate su **OK** (vedi fig.112).

Per resettare i piedini della **porta A** attivate la finestra **Data** cliccando sul nome corrispondente.
Cliccate sulla scritta **Data** della barra dei menu in modo che appaia la piccola finestra visibile in fig.124 e selezionate **Goto Address**.
Se nella finestra di dialogo non compare **C0**, digitate manualmente questo indirizzo (vedi fig.125) e cliccate su **OK**.
Ora cliccate **due volte** sul valore **0F** evidenziato nella finestra **Data** e nella finestra di dialogo che appare cliccate su **Bits**.
Cliccando nelle caselle in cui appare la **V**, riportate tutti i piedini d'ingresso di **port_a** a **livello logico 0** (le caselle 0 - 1 - 2 - 3 devono essere vuote) come visibile in fig.126.
A questo punto cliccate su **OK** per tornare alla finestra principale del **DSE**.

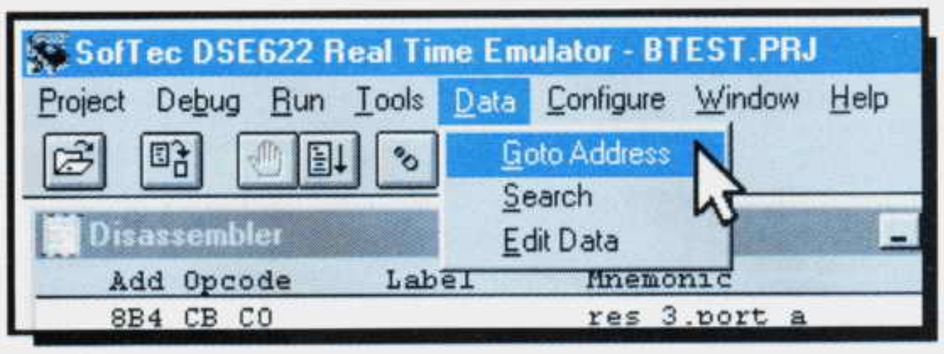


Fig.124 Per portare a livello logico 0 i piedini della porta A, dal menu Data scegliete Goto Address.

Fig.125 Poiché l'indirizzo C0 corrisponde a port_a, digitate questo valore quindi cliccate su OK.

Ora potete eseguire il programma in **automatico**, cliccando cioè sull'icona con una **pagina** con la freccia in giù (vedi fig.115), e vedrete che si fermerà al **breakpoint**.
Si potrebbe supporre che il programma rispetti anche questa funzione, ma se guardate nella finestra **Watch** (vedi fig.127) noterete che pur essendo tutti i piedini di **port_a** a **livello logico 0** (valore esadecimale 00) i piedini di **port_b** non sono tutti a livello logico 0 (valore esadecimale **04**).

Nel programma c'è quindi un errore.

Se non sapete a quale valore **binario** corrisponde il valore **esadecimale 04**, cioè se non sapete quale bit è a livello logico 1, attivate la finestra **Data** e dal menu **Data** selezionate **Goto Address**.
Nella finestra di dialogo che appare digitate l'indirizzo di **port_b**, cioè **C1** (vedi fig.128), poi cliccate su **OK**.
Quindi cliccate **due volte** sul valore **04** evidenziato nella finestra **Data** e nella finestra di dialogo che appare selezionate la scritta **Bits**.
Come visibile in fig.129, il piedino **PB2** risulta ancora a **livello logico 1** sebbene l'ingresso corrispondente, cioè **PA2**, risulti a **livello logico 0**.

E' dunque ovvio che nel programma c'è una istruzione **sbagliata**, che non porta a **livello logico 0** il piedino **PB2** quando il corrispondente piedino d'ingresso **PA2** è a **livello logico 0**.

Senza modificare nulla chiudete le finestre di dialogo cliccando su **Cancel**.

La gestione dei piedini PA2 e PB2 è associata all'etichetta **mains2**, quindi ricontrolliamo il programma partendo da questa etichetta.

Attivate la finestra **Disassembler** cliccando sulla scritta corrispondente, quindi dal menu Disassembler della barra dei menu selezionate la scritta **Set New PC** (vedi fig.111).
Cliccando sulla **freccia giù** cercate la scritta **mains2** e selezionatela (vedi fig.130), poi cliccate su **OK**.

Il programma si posizionerà sull'istruzione:

8DA 0D D8 FE mains2 ldi wdog,0FEH

che serve a caricare il **watchdog**.

A questo punto cliccate sull'icona **passo-passo** e verrà evidenziata l'istruzione successiva:

8DD 43 C0 C7 jrr 2,port_a,main02

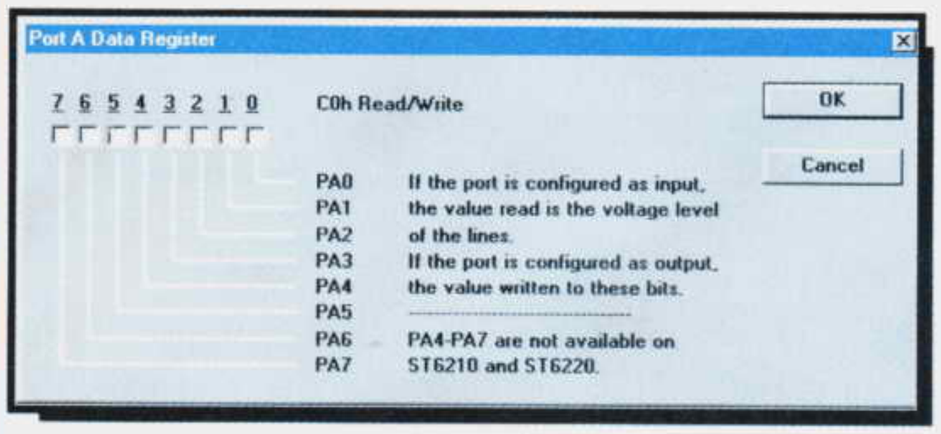


Fig.126 Per resettare i piedini di porta A cliccate sulle caselle 0 - 1 - 2 - 3.

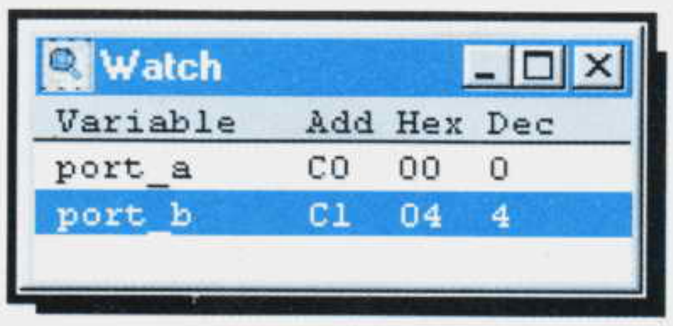


Fig.127 Controllando la finestra Watch vi accorgerete che sebbene il contenuto di port_a sia 00, il contenuto di port_b è 04.

Fig.128 Per sapere quale bit della porta B è a livello logico 1, in Goto Address digitate C1, che è l'indirizzo di port_b.

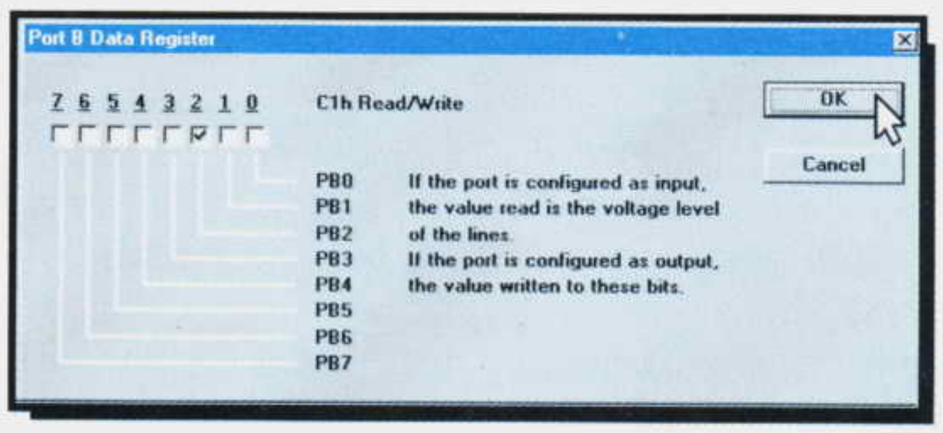


Fig.129 Il valore esadecimale 04 che avevate visto nella finestra Watch (fig.127) corrisponde al piedino PB2 settato.

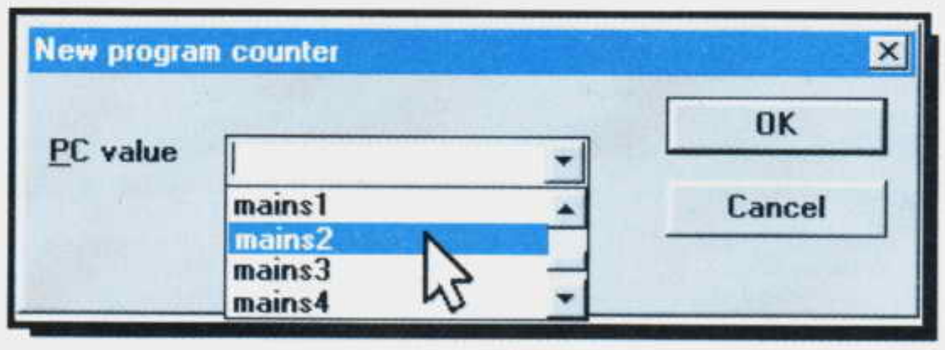


Fig.130 Ricontrollate il programma partendo dall'etichetta mains2, che gestisce i piedini PA2 e PB2.

Questa istruzione significa: salta a **main02** se il piedino **2** di **port_a** è **resettato**, cioè se **PA2** si trova a **livello logico 0**.
Siccome avevamo posto a **livello logico 0** tutti gli ingressi della **porta A**, cliccando su **passo-passo** il programma salterà all'istruzione corrispondente all'etichetta **main02**:

8E7 43 C1 02 main02 jrr 2,port_b,mains3

Questa istruzione significa: salta a **mains3** se il piedino **2** di **port_b** è **resettato**, cioè se **PB2** è a **livello logico 0**.
In altre parole verifica lo **stato logico** del piedino **2** di **port_b**, perché se questo risulta già a **livello logico 0** non lo resetta nuovamente.
Tuttavia noi sappiamo già che questo piedino è rimasto a **livello logico 1**, perché l'abbiamo controllato tramite la finestra **Watch** (vedi figg.127 e 129).
Di conseguenza cliccando su **passo-passo** il programma non salta a **mains3**, ma prosegue all'istruzione successiva che **resetta** il piedino **PB2**:

8EA 5B C1 set 2,port_b

Ecco dov'è l'**errore**: infatti il piedino non deve essere **settato**, ma **resettato** quindi l'istruzione **errata** è **set** e quella giusta è: **res 2,port_b**

Su questa istruzione possiamo apportare una correzione **temporanea** anche se la correzione risulta un poco più **complessa**, perché, come avrete già intuito, non dobbiamo modificare la parte dell'**opcode** che si riferisce all'**operando**, ma quella che contiene l'**istruzione** vera e propria.

L'**opcode** dell'istruzione **SET** è (vedi tabella a pag.103):

b11011 rr (Setta un piedino)

L'opcode dell'istruzione **RES** (vedi tabella a pag.102) è invece:

b01011 rr (Resetta un piedino)

Il **secondo byte** di queste istruzioni è dato da **rr**, che corrisponde all'indirizzo dell'**operando**, nel nostro caso **port_b**, cioè **C1**.
Il **primo byte** dell'istruzione **RES** è dato da **b+01011**, dove **b** equivale a **3 bit** che definiscono quale **bit** dell'operando da **0** a **7** deve essere **resettato** mentre **01011** equivale all'istruzione **res** in **binario**.

In altre parole con un numero **binario** di **8 bit** riusciamo a definire l'**istruzione**, nel nostro caso **RES** che occupa i primi **5 bit** da **0** a **4**, ed il **piedino** a cui l'istruzione si riferisce, nel nostro caso il **bit 2** che occupa gli ultimi **3 bit** da **5** a **7.**

posizione bit	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
codice opcode	**—**	**b**	**—**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**

Poiché dovete **resettare** il **bit 2**, per trasformare questo numero **decimale** in un numero **binario** potete utilizzare la Tabella sotto riportata.

Tabella N.1

DECIMALE	BINARIO		
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

Come potete vedere il numero **decimale 2** corrisponde al numero **binario 0 1 0**.
Pertanto per trasformare l'istruzione **Set 2**, che è **errata**, cioè:

010 11011 (i **3 bit** di sinistra sono **b** dell'opcode)

nella corretta istruzione **Res 2**, dobbiamo considerare questo numero binario:

010 01011

Per convertire questo numero **binario** in un numero **esadecimale** potete utilizzare le tabelle di conversione a **pag.381** del nostro volume **Handbook**.
Se non disponete di questo **Handbook** vi conviene procurarvelo perché troverete spiegato come si fa a **convertire** un numero **binario** in un numero **decimale** o **esadecimale**.

Nelle Tabelle dell'**Handbook** potete vedere che l'istruzione **Set 2**:

0101-1011 equivale al numero **esadecimale 5B**

e che l'istruzione di **Res 2**:

0100-1011 equivale al numero **esadecimale 4B**

Ora che sapete come correggere l'istruzione, attivate la finestra **Code** quindi dal menu **Code** selezionate il comando **Goto Address** e nella finestra

di dialogo che appare digitate **8EA** (vedi fig.131), che è l'indirizzo di memoria **Program Space** corrispondente all'istruzione **set 2, port_b**.
Potete vedere questo indirizzo nella finestra **Disassembler** sotto la colonna **Add**.
Se cliccate su **OK**, nella finestra **Code** verrà evidenziato il numero **5B** (vedi fig.132).
Cliccate **due volte** su questo numero quindi nella finestra di dialogo che appare scrivete il nuovo valore, cioè **4B** (vedi fig.133).

Fig.131 Poiché dovete correggere l'istruzione set 2, port_b, nella finestra Goto Address digitate 8EA, che è l'indirizzo di memoria Program Space di questa istruzione. Quindi cliccate su OK.

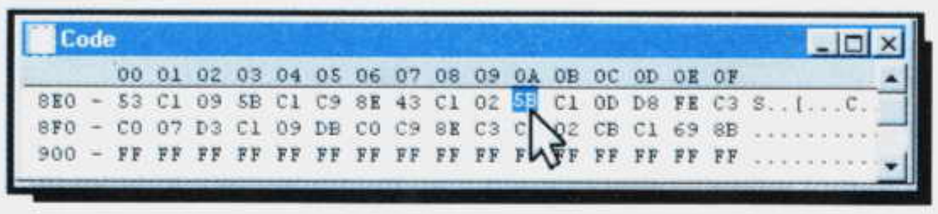


Fig.132 Nella finestra Code viene evidenziato 5B, che è il valore esadecimale corrispondente all'istruzione set 2. Cliccate due volte su questo valore, per aprire la finestra di dialogo visibile in fig.133.

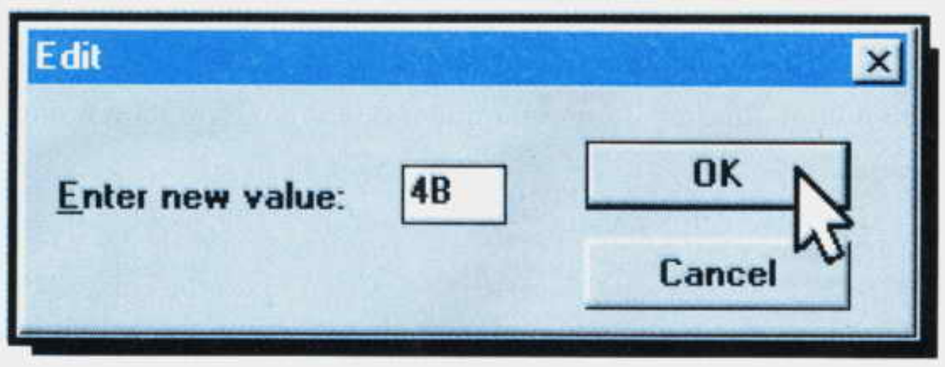


Fig.133 Ora potete correggere il valore esadecimale 5B, che equivale a set 2, con il valore esadecimale 4B, che equivale all'istruzione res 2.

Cliccate su **OK** e nella finestra **Disassembler** vedrete che questa istruzione sarà stata modificata come sotto riportato:

8EA 4B C1 res 2, port_b

Cliccate sull'icona **passo-passo** per far eseguire l'istruzione e nella finestra **Watch** vedrete che il valore esadecimale di **port_b** è diventato **00**.

Cliccate ora sull'icona esecuzione **automatica** (vedi fig.115) ed il programma, eseguita qualche istruzione, si fermerà di nuovo al **breakpoint**.
Per essere sicuri di non aver variato altri valori mentre correggevate l'istruzione, è meglio far eseguire il programma un paio di volte cliccando sempre su esecuzione **automatica**.
Se non esistono altri **errori** il programma eseguirà un ciclo completo e si fermerà sempre al **breakpoint**.
Durante questa fase potrete osservare nella finestra **Watch** che le variabili **port_a** e **port_b** non cambiano di valore.

Anche se il programma ci conferma che non esistono altri **errori** e tutto procede regolarmente, sappiamo che esiste un altro **errore**, che noi abbiamo volutamente inserito nel file **BTEST.ASM.**
Per poter scoprire quest'ultimo **errore** occorre necessariamente fare un **quarto test**.

QUARTO TEST

Il **terzo errore** da noi inserito riguarda un passaggio insidioso e molto **subdolo**, perché non cambia la **logica** dell'esecuzione quindi potrebbe **non essere mai trovato** da chi non ha molta esperienza. Infatti malgrado ci sia questo **errore** il programma funziona correttamente.

Posizionatevi sull'etichetta **ripeti** e lasciate il **breakpoint**.
Guardate nella finestra **Watch** dove le variabili **port_a** e **port_b** dovrebbero essere a **0**.

Per trovare questo **errore** dovete riportare a **livello logico 1** il piedino **PA3** di **port_a**
Riteniamo che la procedura per settare i piedini di una porta vi sia già familiare (vedi figg.104-110), comunque, nel caso ancora non aveste preso confidenza con il programma, dovete attivare la finestra **Data** ed utilizzare il comando **Goto Address** del menu **Data**. Digitate il valore di **port_a,** cioè **C0**, quindi, dopo aver dato l'**OK**, cliccate **due volte** su **00** poi nella finestra di dialogo che appare cliccate su **Bits**.

Dopo aver portato a **livello logico 1** il piedino **PA3** potrete uscire cliccando su **OK**.

In questo modo tornate nella finestra principale e vedrete nella finestra **Watch** che la variabile **port_a** ha valore **8** (vedi fig.134).

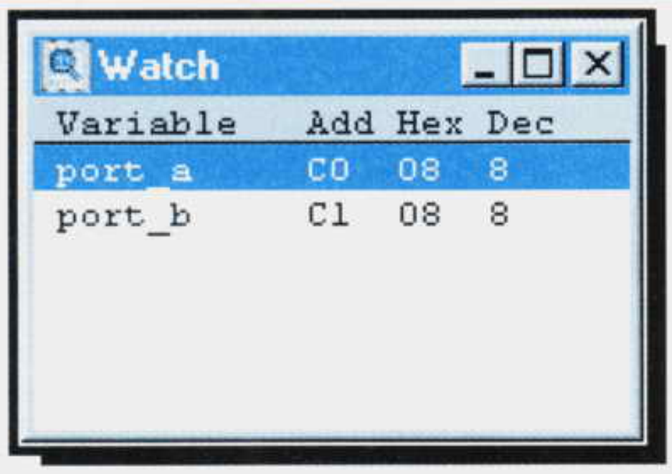


Fig.134 Avendo portato a livello logico 1 il piedino PA3, nella finestra Watch viene evidenziato il nuovo contenuto di port_a.

A questo punto rieseguite il programma **passo-passo** fino all'istruzione:

8EC 0D D8 FE mains3 ldi wdog, FEH

che serve a caricare il **watchdog**.
Premete ancora sull'icona **passo-passo** per passare alla istruzione successiva:

8EF C3 C0 07 jrr 3,port_a, main03

Questa istruzione significa: se il piedino **3** di **port_a** è **resettato**, cioè a **livello logico 0**, il programma deve saltare all'istruzione con etichetta **main03**.
Poiché abbiamo appena posto questo piedino a **livello logico 1**, il programma non salta a **main03** ma prosegue all'istruzione successiva ed infatti cliccando sull'icona **passo-passo** viene evidenziata:

8F2 D3 C1 09 jrs 3, port_b, mains4

Questa istruzione dice che se il piedino **3** di **port_b** è **settato**, cioè è a **livello logico 1**, il programma deve saltare all'istruzione con etichetta **mains4**.
Poiché questo piedino è a **livello logico 0** (come possiamo vedere nella finestra **Watch**), cliccando **passo-passo** il programma prosegue all'istruzione successiva:

8F5 DB C1 set 3, port_b

Questa istruzione **setta** il piedino d'uscita **PB3** e cliccando su **passo-passo** viene evidenziata:

8F7 C9 8E jp mains3

Il programma ha svolto regolarmente la sua funzione: controlla se **PA3** è **settato**, cioè se si trova a **livello logico 1**, poi controlla ed eventualmente modifica la porta d'uscita **PB3**.
Per averne una verifica immediata controllate il valore della variabile **port_b** nella finestra **Watch** e vedrete che è **8** (vedi fig.134).

A questo punto il programma dovrebbe proseguire andando a controllare gli ultimi piedini, cioè **PA4** e **PB4**, quindi dovrebbe saltare all'istruzione con etichetta **mains4**, ma il realtà l'ultima istruzione esegue un salto incondizionato all'etichetta **mains3** come potrete constatare cliccando nuovamente su **passo-passo**:

8EC 0D D8 FE mains3 ldi wdog,FEH

Cliccando sull'icona **passo-passo** viene evidenziata l'istruzione:

8EF C3 C0 07 jrr 3,port_a, main03

Poiché il piedino **PA3** è sempre **settato** cliccando **passo-passo** il programma prosegue all'istruzione successiva:

8F2 D3 C1 09 jrs 3, port_b, mains4

A questo punto però **PB3** è già stato **settato**, quindi premendo **passo-passo** il programma prosegue all'istruzione con etichetta **mains4** per controllare lo **stato logico** degli ultimi piedini.

In pratica il programma esegue **due volte** una serie d'istruzioni per controllare i piedini **PA3** e **PB3**.
Questo **doppio controllo** non crea nessun problema sulla funzionalità, però se un domani apporterete delle modifiche al programma **inserendo** altre istruzioni proprio tra **queste ultime** righe che abbiamo analizzato, questo potrebbe crearvi dei grossi problemi e potrebbe diventare difficile individuare l'errore.

Ad esempio se inserite un **contatore** che si **incrementa** di **una unità** ogni volta che il programma controlla i **quattro piedini**, constaterete che mentre per gli altri piedini la **somma** si incrementa di **una unità**, per la routine del piedino **PA3** si incrementa di **due unità** perché esegue per **due volte** consecutive questa routine.

Per rintracciare questo **errore** non è necessario che chi scrive il programma sappia a memoria tutte le istruzioni, ma è importante che abbia ben chiaro lo **schema logico**.

E' per questo motivo che questi tipi di **errori** sono difficili da individuare.

Per concludere l'**errore subdolo** è l'istruzione:

8F7 C9 8E **jp mains3**

che fa ripetere per **due volte** consecutive questa routine.
L'istruzione va corretta con **jp mains4**.

Conoscendo i **3 errori** da noi inseriti nel programma **BTEST.PRJ**, possiamo andare direttamente nel file **BTEST.ASM** per correggerli tutti definitivamente.
Nel caso voleste conservare gli errori presenti in questo programma per eventuali **test**, prima di apportare le modifiche copiate il file **BTEST.ASM** con un altro nome, ad esempio **CTEST.ASM**, utilizzando le funzioni di **copia** di **Windows**.

Per fare le **correzioni** andate direttamente nell'editor di **ST6** selezionando dal menu **Tools** la scritta **ST6** (vedi fig.135).
Apparirà così la finestra dell'editor di **ST6**.
Premete **F3** per aprire il file e nella finestra di dialogo che appare selezionate **BTEST.ASM** (vedi fig.136) quindi cliccate su **Open**.
Appariranno sul vostro monitor le istruzioni del programma **BTEST.ASM**.
Utilizzate la freccia giù fino all'istruzione da noi numerata come **87** (accanto a questo numero vedrete anche un asterisco) che corrisponde al numero **147:1** dell'editor.
Modificate **set 2,port_b** in **res 2,port_b**.

Ora proseguite fino al secondo asterisco ***91** (che corrisponde a **153:1**) e modificate **set 3,port_a** in **set 3,port_b**.

Infine andate al terzo asterisco ***92** (che corrisponde a **154:1**) e modificate **jp mains3** in **jp mains4**.

Nella fig.137 potete vedere la parte del programma con le istruzioni già corrette.

Tutte le modifiche devono essere **salvate** pigiando semplicemente il tasto funzione **F2**.

Poiché avete apportato delle correzioni al **sorgente** del programma, dovete ricompilarlo.
Cliccate quindi sul menu **ST6** e su **Assembla** (vedi fig.138).
Se avete apportato tutte queste modifiche in maniera corretta la **compilazione** si concluderà regolarmente.

Fig.135 Per correggere in maniera definitiva il programma BTEST è necessario apportare le correzioni nel sorgente, cioè nel file BTEST.ASM. Dal DSE è possibile accedere direttamente all'editor dell'ST6, scegliendo ST6 dal menu Tools.

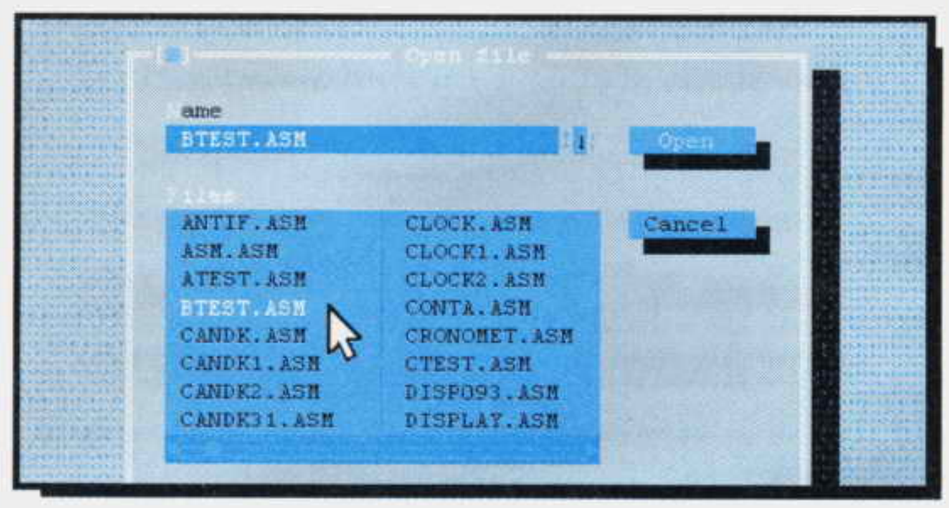


Fig.136 Per aprire un file nell'editor dell'ST6 potete usare il tasto funzione F3, che attiva questa finestra di dialogo. Selezionate con il cursore file BTEST.ASM, quindi cliccate su Open.

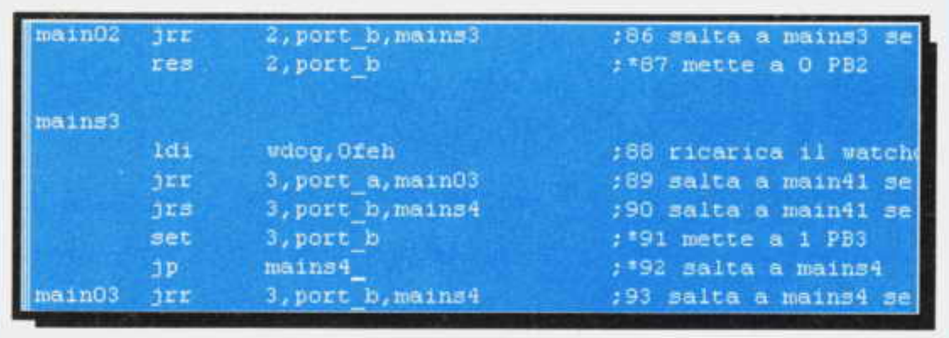


Fig.137 In questa figura potete vedere la parte del programma BTEST.ASM con le istruzioni già corrette.

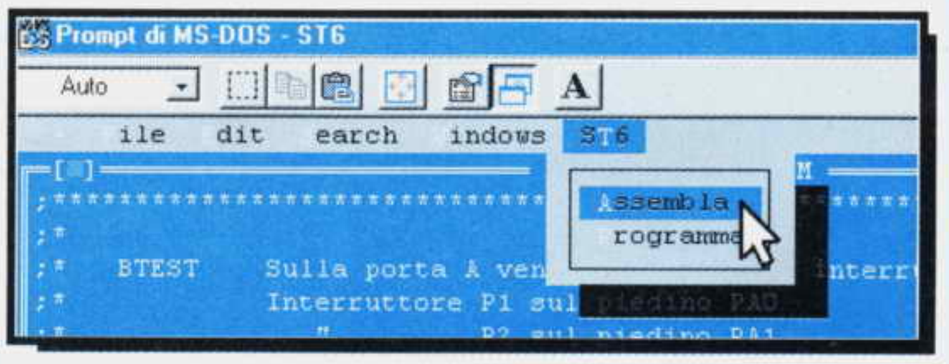


Fig.138 Prima di chiudere il file dovete ricompilare il programma BTEST.ASM, quindi dal menu ST6 scegliete Assembla.

Per tornare all'**editor** premete un tasto qualsiasi poi premete **ALT+F3** per chiudere il programma **BTEST.ASM** ed **Alt+X** per uscire dall'**editor** di **ST6**. Rientrerete così nella finestra del **DSE622** aperta su **BTEST.PRJ** e sul video comparirà un messaggio che vi informa del fatto che il **project** ha una data precedente al **sorgente** del programma (vedi fig.139).

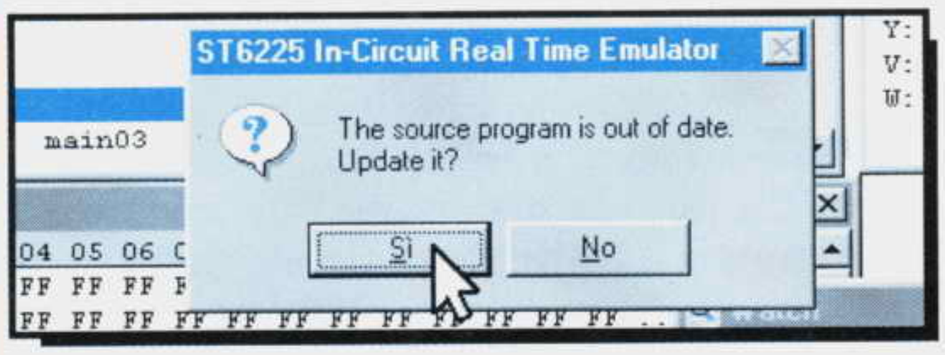


Fig.139 Per aggiornare le modifiche anche sul file BTEST.PRJ dovete cliccare su Sì.

Infatti avendo appena ricompilato il programma, il **project** che è attualmente attivo su **DSE622** verrà aggiornato solo cliccando su **Sì**.
In questo modo le modifiche apportate diventeranno definitive anche in **BTEST.PRJ**.
Comparirà un altro messaggio che vi avvisa che l'aggiornamento del **project** annullerà i **breakpoint** (vedi fig.140) e a questo punto potrete cliccare su **OK**.

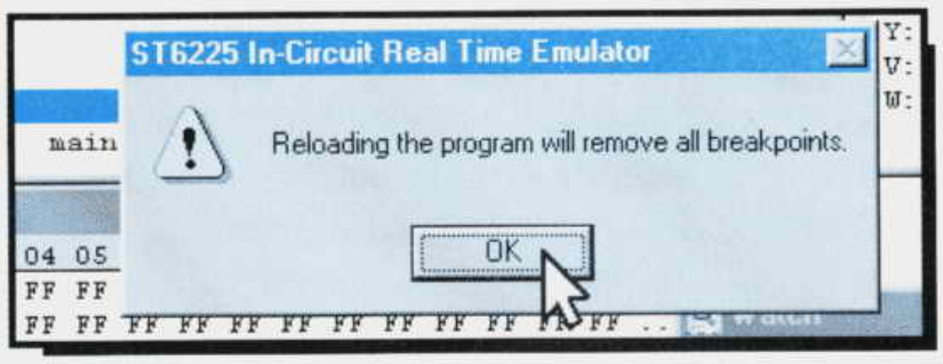


Fig.140 Il DSE622 vi informa che l'aggiornamento del file .PRJ annullerà i breakpoint. Cliccate pure su OK.

Rileggendo quanto fin qui scritto ci siamo accorti che la spiegazione per cercare e **correggere** gli **errori** con il simulatore **DSE** è stata abbastanza lunga, ma in questo modo siamo certi che questo articolo risulterà per voi molto utile perché ora sapete in quale finestra dovete controllare i diversi **livelli logici**, come si fa per trasformare un numero **esadecimale** in un **decimale** o in un **binario**, e se inizialmente tutto questo vi sembrerà **difficile** e **complesso** con un po' di **pratica** capirete quanto invece risulti facile e semplice.
Anche la primissime volte che avete iniziato ad andare in **bicicletta** dover rimanere in equilibrio, pedalare e fermarsi, potevano sembrare manovre difficilissime, poi con un poco di perseveranza e di pratica riuscite ora a pedalare anche controllando il manubrio con una sola mano.

TUTTI gli ARTICOLI che riguardano il micro ST6

Molti softwaristi vogliono sapere su quali riviste abbiamo parlato dei microprocessori ST6 per entrarne in possesso. Per accontentarli riportiamo il numero della rivista e l'argomento trattato.

Rivista 172/173 – Presentiamo il kit di un "programmatore" per ST6 siglato **LX.1170** da collegare sull'uscita di qualsiasi computer, più due kit di test siglati **LX.1171**.

Rivista N.174 – Iniziamo ad insegnare come si **programma** un ST6.

Rivista N.175/176 – Continuiamo ad insegnare come si **programma** un ST6.

Rivista N.179 – Presentiamo un BUS (kit siglati **LX.1202** - **LX.1203**) e due schede TEST per ST6 siglate **LX.1204** - **LX.1205**, inoltre spieghiamo come migliore il programmatore **LX.1170**.

Rivista N.180 – Presentiamo il kit siglato **LX.1206** per pilotare con un ST6 quattro diodi Triac.

Rivista N.181 – Presentiamo il kit **LX.1207** per pilotare un Display numerico a cristalli liquidi (LCD).

Rivista N.182 – Presentiamo il kit **LX.1208** per pilotare un Display alfanumerico a cristalli liquidi.

Tutti i **programmi** relativi ai Kit sopra menzionati sono memorizzati nel dischetto siglato **DF.1208**.

Rivista N.184 – Iniziamo a spiegare come utilizzare il Software simulatore **DSE622** per testare i programmi per ST6. L'utilizzo del DSE continua su questo numero e sui successivi.

Leggendo questi articoli diventerete ben presto dei veri esperti.

semplice ANTIFURTO per

Forse avrete già nella vostra auto un **antifurto** di serie, ma se ne siete sprovvisti questo circuito vi interesserà perché, con una modica spesa, potrete dotare la vostra automobile di un **antifurto** ad **ultrasuoni** che, diversamente, sareste costretti ad acquistare ad un prezzo più elevato.
Per poterlo realizzare ci siamo procurati lo stesso **modulo** in **SMD** utilizzato dai Costruttori di antifurto per auto e a questo abbiamo aggiunto due **temporizzatori**, uno per avere un tempo più che sufficiente per **uscire** dall'auto ed uno per avere il tempo necessario per **entrarvi**, in modo da scollegarlo prima che inizi a suonare.
Abbiamo scelto questo **modulo** non solo perché risulta super collaudato, in quanto sono ormai molti anni che viene utilizzato per le auto, ma anche perché se lo si fosse voluto realizzare con normali componenti, il suo costo sarebbe stato notevolmente superiore.

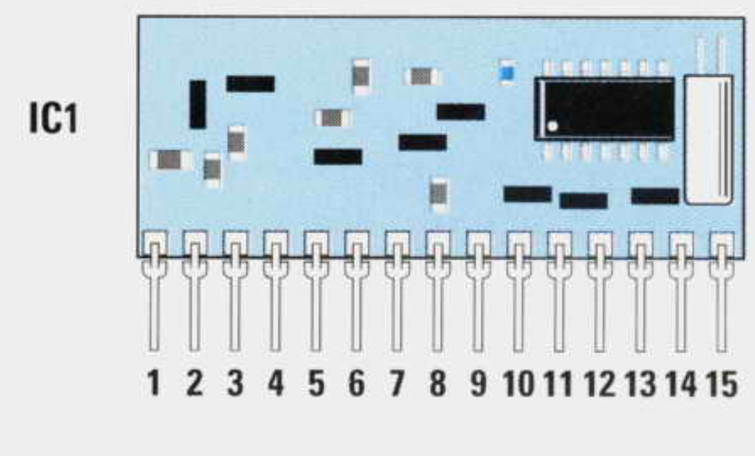


Fig.1 Guardando il modulo in SMD dal lato in cui sono montati i componenti, a sinistra potrete osservare il terminale numero 1 e a destra il terminale numero 15.

Questo modulo, dalle dimensioni di **38** x **15 mm**, dispone di **15 terminali** (vedi fig.1):

1 = terminale da collegare a **massa**
2 = terminale per la **capsula ricevente**
3 = terminale **libero**
4 = terminale da collegare a **47 mF**
5 = terminale **libero**
6 = terminale da collegare al **trimmer sensibilità**
7 = terminale di **alimentazione positiva**
8 = terminale per la **sensibilità**
9-10 = condensatore di accoppiamento
11 = condensatore ritardo di rivelazione
12 = terminale per **impulso** di allarme
13 = terminale da collegare a **massa**
14 = terminale per la **capsula trasmittente**
15 = terminale **libero**

Questo **modulo**, che assorbe in media **4,5 mA**, va alimentato con una tensione compresa tra **5-9 volt**, quindi stabilizzeremo i **12 volt** della batteria con un **uA.7805** sul valore di **5 volt**.
Il **quarzo** inserito in questo **modulo** serve per generare una frequenza di **40 KHz**, pertanto questo circuito funziona soltanto utilizzando delle capsule ultrasoniche che lavorano su una frequenza di **40 KHz**, capsule che ovviamente vi forniremo assieme al kit.

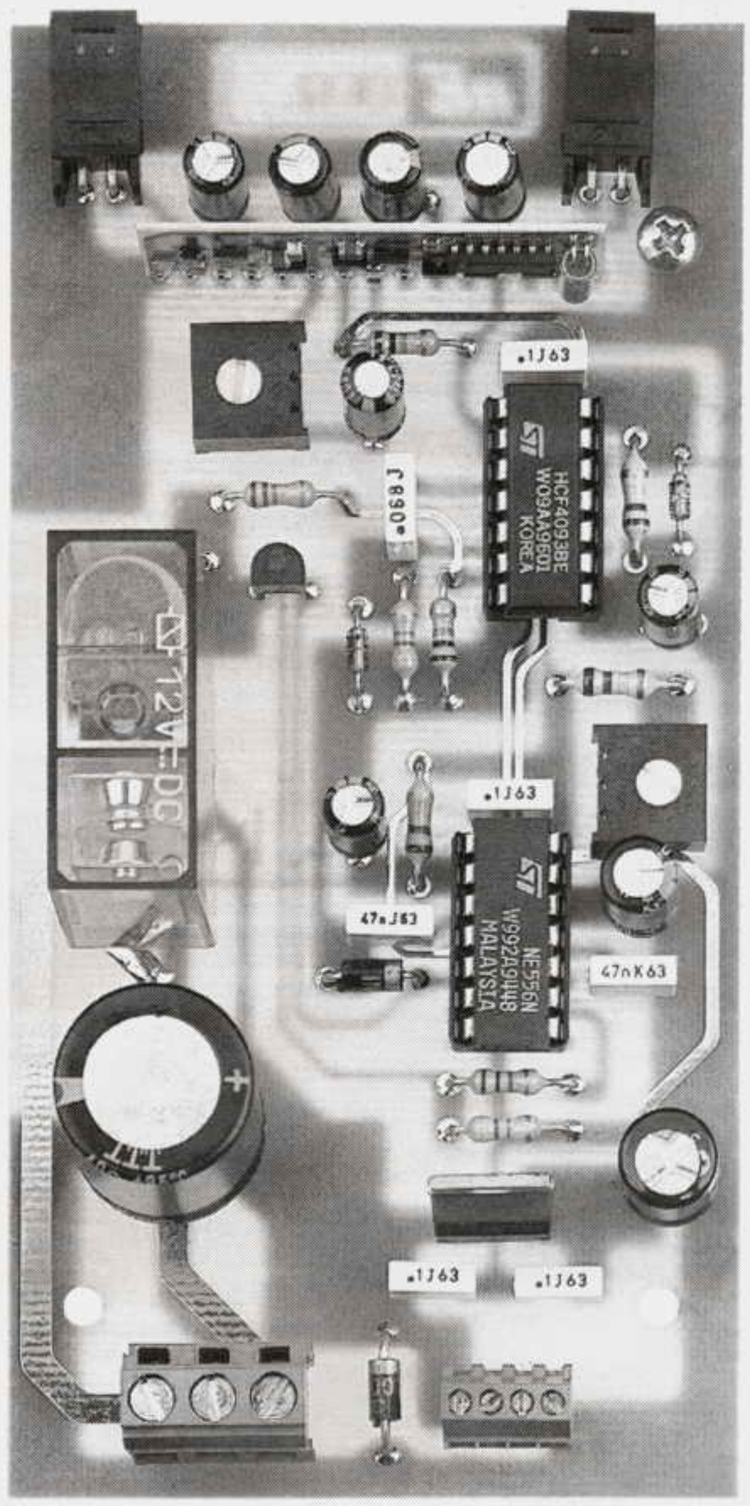


Fig.2 Foto della basetta antifurto con sopra montati tutti i relativi componenti.

Fig.3 Dal mobile plastico utilizzato per racchiudere il circuito, fuoriusciranno i due connettori per le capsule ultrasoniche e i fili collegati ai contatti del relè (vedi fig.5).

AUTO a ULTRASUONI

Questo semplice circuito antifurto utilizza lo stesso modulo in SMD presente in tutti gli antifurto ad ultrasuoni installati nelle autovetture. Poiché tale circuito ha una portata di circa 3 metri, si potrebbe utilizzare anche per proteggere la propria casa da visitatori indesiderati.

PRINCIPIO di FUNZIONAMENTO

Prima di passare allo schema elettrico desideriamo spiegarvi come funziona questo antifurto.
La frequenza dei **40 KHz**, presente sul piedino **14** del modulo **IC1**, viene applicata alla capsula **trasmittente** che la irradia nell'abitacolo dell'auto.
Questa frequenza, colpendo le pareti interne della carrozzeria e i vetri, viene **riflessa** verso la capsula **ricevente** che la capterà con un lieve **ritardo**.

Il modulo **IC1**, confrontando la **fase** della frequenza **emessa** dalla capsula **trasmittente** con quella captata dalla capsula **ricevente**, provvede a far apparire sul piedino d'uscita **12** un **livello logico 1**, vale a dire una tensione **positiva** di **5 volt**.
Se per un qualsiasi motivo il percorso dell'onda **riflessa** viene deviato, una condizione questa che si verifica se qualcuno entra nell'auto o mette semplicemente un braccio all'interno dell'abitacolo, le **fasi** dei due segnali **trasmittente** e **ricevente** variano e questa condizione viene segnalata dal **modulo** con un veloce **impulso negativo** sul piedino d'uscita **12**.

Sapendo che tutto ciò che possiamo prelevare da questo modulo è un solo **impulso negativo**, è sufficiente realizzare un circuito digitale che possa **eccitare** un relè in presenza di tale impulso.
Per poter variare la **sensibilità** dell'antifurto abbiamo inserito nel piedino **6** il trimmer siglato **R1**.

SCHEMA ELETTRICO

Come è possibile vedere nello schema elettrico riportato in fig.4, per realizzare questo antifurto occorrono solo tre integrati, un C/Mos siglato **4093** contenente **4 Nand** a due ingressi (vedi **IC2/A-B-C-D**) ed un **NE.556** (vedi **IC3A-B**) contenente due comuni NE.555.
Per alimentare questi due **integrati** ed il **modulo** è necessaria una tensione stabilizzata di **5 volt**, che preleviamo dall'integrato stabilizzatore siglato **IC4** che è un comune **7805**.

Iniziamo la descrizione di questo schema dal piedino **12** del **modulo IC1** che, in condizioni normali, fornisce in uscita una tensione **positiva** di **5 volt**

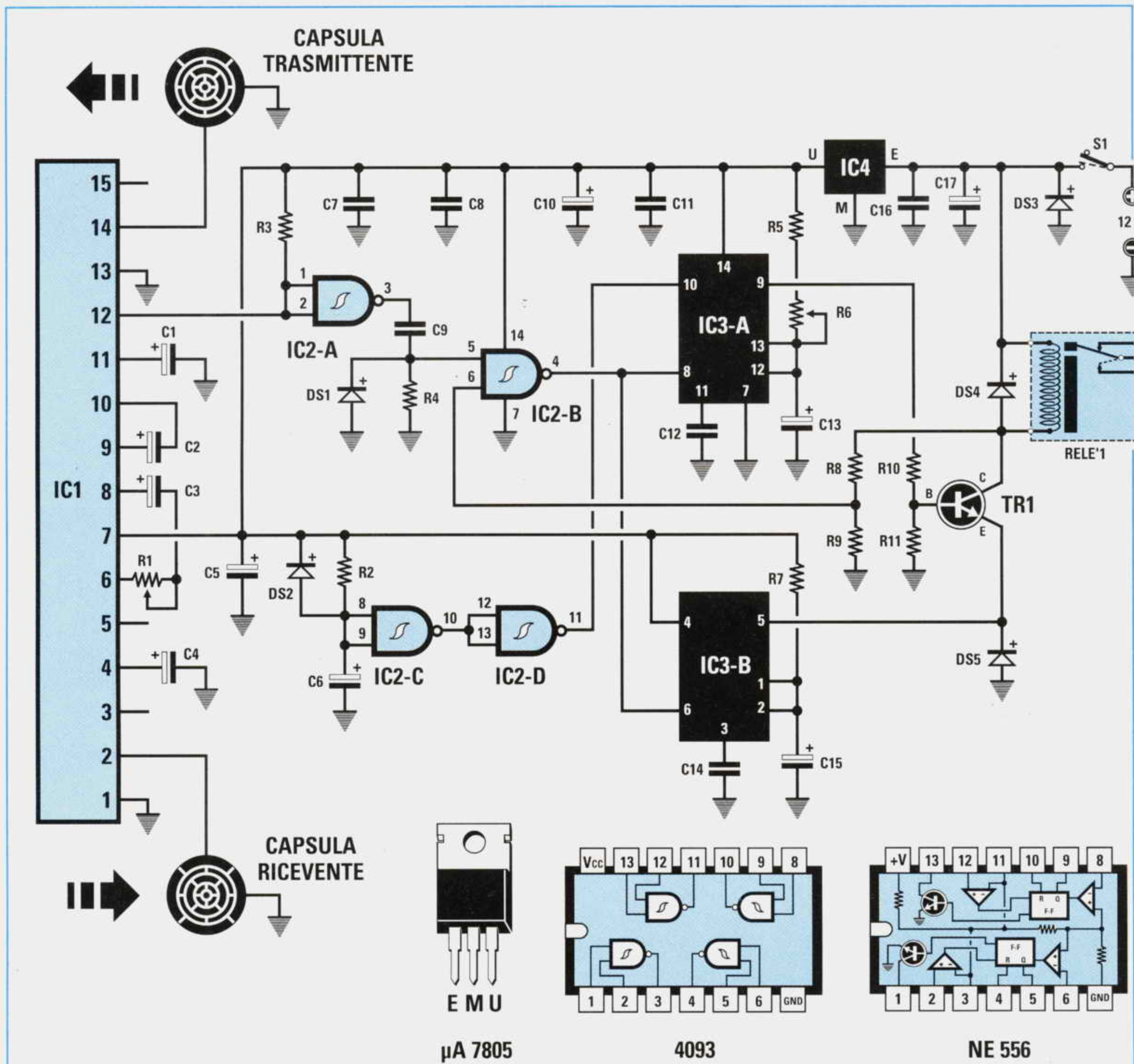


Fig.4 Schema elettrico dell'antifurto per auto e connessioni degli integrati viste da sopra e del transistor BC.547 viste da sotto. La capsula trasmittente si differenzia da quella ricevente perchè termina con una guaina di colore rosso (vedi fig.5).

ELENCO COMPONENTI LX.1262

R1 = 500.000 ohm trimmer
R2 = 220.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt
R5 = 180.000 ohm 1/4 watt
R6 = 200.000 ohm trimmer
R7 = 220.000 ohm 1/4 watt
R8 = 12.000 ohm 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 5.600 ohm 1/4 watt
R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
C1 = 10 mF elettr. 63 volt
C2 = 4,7 mF elettr. 63 volt
C3 = 4,7 mF elettr. 63 volt
C4 = 47 mF elettr. 16 volt
C5 = 47 mF elettr. 16 volt
C6 = 47 mF elettr. 16 volt
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 68.000 pF poliestere
C10 = 100 mF elettr. 25 V.
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 47.000 pF poliestere
C13 = 100 mF elettr. 25 volt
C14 = 47.000 pF poliestere
C15 = 47 mF elettr. 16 volt
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 470 mF elettr. 25 volt
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DS2 = diodo tipo 1N.4150
DS3 = diodo tipo 1N.4007
DS4 = diodo tipo 1N.4007
DS5 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = NPN tipo BC.547
IC1 = ibrido tipo KM01.04
IC2 = C/Mos tipo 4093
IC3 = NE556
IC4 = uA.7805
RELE' 1 = rele' 12 V. 1 sc.
S1 = interruttore
Capsula trasmittente ultrasuoni
Capsula ricevente ultrasuoni

e, in condizione di **allarme,** un impulso **negativo**. Per capire come funziona questo antifurto simuleremo le **tre condizioni** che si verificano all'atto pratico, cioè:

- si **inserisce** l'antifurto e si esce dall'auto.
- si entra nell'auto e si **disinserisce** l'antifurto.
- qualcuno **entra abusivamente** nell'auto.

USCIAMO dall'AUTO

Quando usciremo dall'auto, dovremo chiudere l'interruttore **S1** in modo da fornire la necessaria tensione di alimentazione all'antifurto.
Potremo sostituire questo interruttore con un **Jack** o una **chiave codificata**.
Non appena forniremo tensione, i due Nand siglati **IC2/C** e **IC2/D** (visibili in basso nello schema elettrico), forzeranno a **livello logico 0** il piedino **10** di **reset** dell'integrato **IC3/A** e, conseguentemente, il piedino d'uscita **9** si porterà a **livello logico 0**.
Poiché questo piedino alimenterà la Base del transistor **TR1**, senza nessuna tensione, tale Base non potrà polarizzarsi.
Il condensatore elettrolitico **C6**, collegato sull'ingresso del Nand **IC2/C**, quando dopo circa **11 secondi** si sarà **caricato,** farà giungere sul piedino **10** di **IC3/A** un **livello logico 1** e, in tal modo, questo integrato diventerà operativo.
Quindi dall'istante in cui chiuderemo l'interruttore **S1**, avremo circa **11 secondi** per uscire dall'auto e chiudere la nostra portiera.

ENTRIAMO nell'AUTO

Quando entriamo nell'auto, immediatamente dal piedino **12** del **modulo IC1** esce un **impulso negativo**, che il Nand **IC2/A**, collegato come **inverter**, converte in un **impulso positivo**.
Questo impulso verrà trasferito tramite il condensatore **C9** sul piedino d'ingresso **5** del Nand **IC2/B** e, di conseguenza, sul piedino d'uscita **4** di quest'ultimo preleveremo un **impulso negativo** che verrà inviato sul piedino **8** di trigger dell'integrato **IC3/A** e sul piedino **6** di trigger dell'integrato **IC3/B**.
L'impulso che giunge sull'integrato **IC3/A** porterà il piedino d'uscita **9** al **livello logico 1**, che raggiungendo la Base del transistor **TR1** dovrebbe in teoria far subito eccitare il relè, ma questo **non avviene** perché l'Emettitore di quest'ultimo, come è possibile vedere nello schema elettrico, risulta collegato al piedino **5** dell'integrato **IC3/B** che, con l'impulso ricevuto sul piedino **6**, si sarà portato automaticamente a **livello logico 1**.

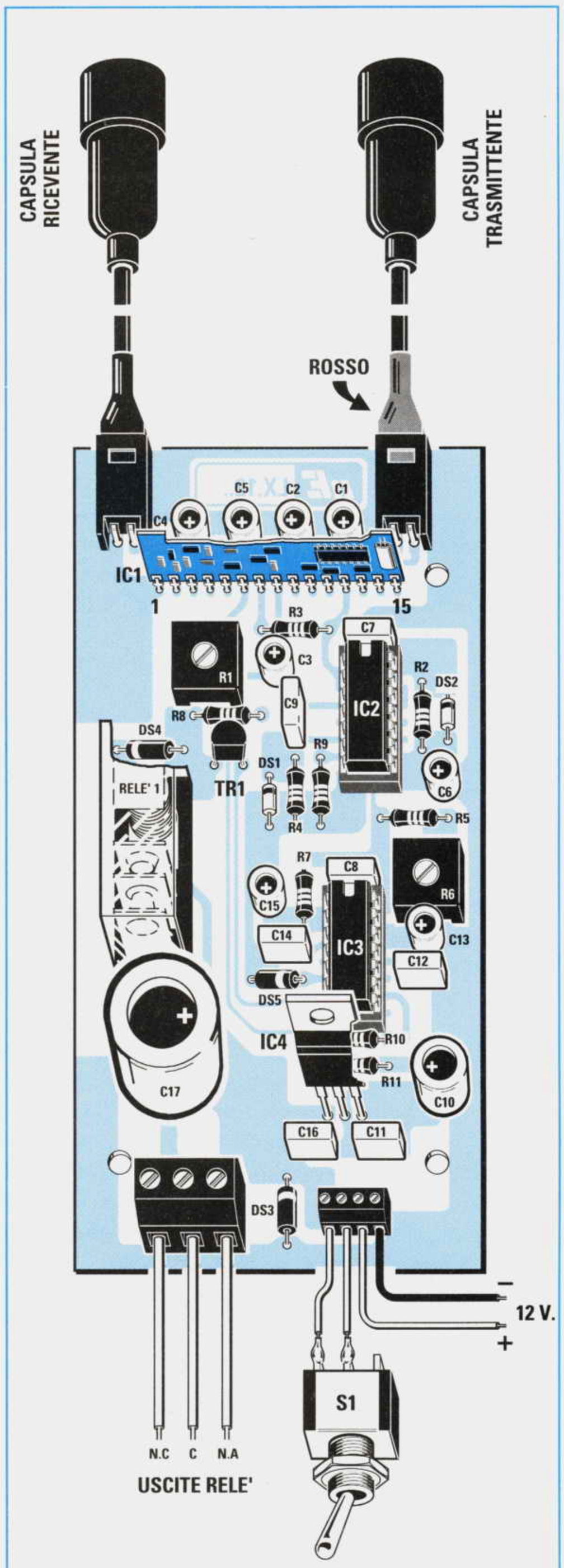


Fig.5 Schema pratico di montaggio. Il lato componenti del modulo SMD che abbiamo siglato IC1 va rivolto verso R1-R3-C7.

A questo punto dobbiamo far presente che quando i piedini d'uscita **9-5** dei due integrati **IC3/A-IC3/B** si portano a **livello logico 1**, automaticamente i piedini **13-1** permettono ai due condensatori elettrolitici **C13-C15** di **caricarsi** con la tensione **positiva** fornita dalle resistenze **R5-R6** e **R7**.

Il condensatore elettrolitico **C15**, collegato ai piedini **1-2** dell'integrato **IC3/B**, impiegherà circa **12 secondi** a caricarsi, dopodiché porterà il piedino **5** di quest'ultimo, al quale risulta collegato l'Emettitore del transistor **TR1**, a **livello logico 0**.
Solo in queste condizioni il transistor **TR1** può portarsi in conduzione ed **eccitare** il **relè**, che ci servirà per alimentare una sirena o il relè delle trombe acustiche già presenti nell'auto.

Quindi, **aperta** la portiera della nostra auto, avremo un tempo massimo di circa **12 secondi** per togliere la tensione di alimentazione dal nostro antifurto **aprendo** l'interruttore **S1**, per impedire che l'allarme si ecciti.

NELL'AUTO ENTRA un ESTRANEO

Se un malintenzionato entra nell'auto per appropriarsene o per portare via la nostra autoradio, oppure se rompe il vetro del deflettore per aprire la portiera, **istantaneamente** dal piedino **12** del modulo **IC1** esce un **impulso negativo**, che il Nand **IC2/B** invierà sui due piedini trigger **8-6** dei due integrati **IC3/A-IC3/B**.
L'antifurto **non ecciterà** istantaneamente il **relè**, ma lo farà solo dopo **12 secondi**, cioè quando il condensatore elettrolitico **C15,** applicato sui piedini **1-2** di **IC3/B**, si sarà **caricato**.
Questo tempo, contrariamente a quanto si possa supporre, è **molto breve**.
Chi è entrato abusivamente nella nostra auto, constatando che **non scatta** nessun allarme, non sospetterà mai che esiste un antifurto con un **effetto ritardato** e quindi, quando dopo pochi **secondi** improvvisamente sentirà le sirene **suonare**, verrà colto dal panico e fuggirà.

Scattato l'allarme, il condensatore **C13** collegato ai piedini **13-12** di **IC3/A** si caricherà in un tempo che potremo prefissare da un minimo di **8 secondi** ad un massimo di **30 secondi** ruotando il cursore del trimmer **R6**.
Quando il condensatore **C13** si sarà caricato completamente, istantaneamente sul piedino d'uscita **9** di **IC3/A** ci ritroveremo un **livello logico 0** che, togliendo la tensione di polarizzazione sulla Base del transistor **TR1**, farà diseccitare il **relè** e di conseguenza cessare il suono delle sirene.

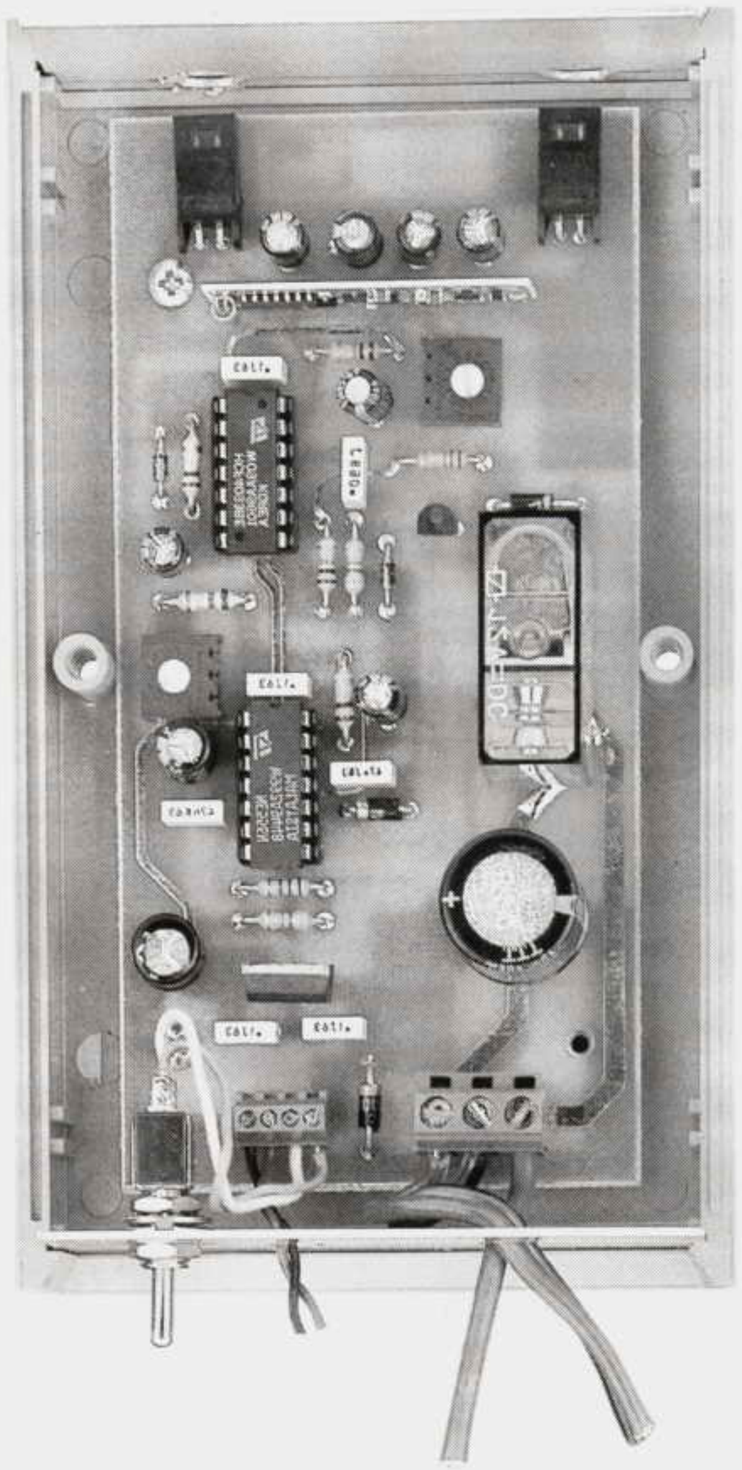


Fig.6 Foto della basetta antifurto già fissata all'interno del mobile plastico. Conviene collocare l'interruttore S1 in una posizione non visibile agli estranei.

Fig.7 Ancora prima di applicare l'antifurto nell'auto, lo potrete collaudare al banco passando di fronte alle due capsule ultrasoniche poste sul piano di un tavolo.

Per impedire che, a relè **eccitato**, eventuali altri **impulsi negativi** aumentino il tempo di diseccitazione del relè, abbiamo inserito un semplice ma valido circuito di blocco.
Quando il relè risulterà eccitato, il partitore resistivo **R8-R9** porterà a **livello logico 0** il piedino d'ingresso **6** del Nand **IC2/B** e, in tal modo, questo non lascerà passare più nessun impulso che potrebbe giungergli sull'opposto piedino 5.
Quando il relè si **disecciterà**, nuovamente sul piedino d'ingresso **6** di **IC2/B** ci ritroveremo un **livello logico 1**, quindi il Nand **IC2/B** ritornerà operativo, così che se qualcuno tentasse nuovamente di entrare nell'auto, dopo **12 secondi** circa riscatterà l'allarme.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica di questo progetto non presenta nessuna difficoltà e possiamo assicurarvi che, non appena ne avrete terminato il montaggio, funzionerà come previsto.
Poiché in mano avrete già il circuito stampato a doppia faccia siglato **LX.1262**, vi consigliamo di inserire subito i due **zoccoli** per gli integrati **IC2-IC3** e di saldarne tutti i piedini sulle piste in rame dello stampato, cercando di effettuare delle ottime saldature evitando di usare un eccesso di stagno che potrebbe cortocircuitare assieme due piedini adiacenti.
Completata questa operazione, inizierete ad inserire tutte le **resistenze**, poi i due **trimmer** siglati **R1-R6**.
Prima di inserirli nello stampato, controllate quale **numero** appare stampigliato sul loro corpo.
Il trimmer sul quale appare **504** lo dovrete inserire nella posizione indicata dalla sigla **R1** e quello sul quale appare **204** lo dovrete inserire nella posizione indicata dalla sigla **R6**.
Dopo questi componenti potrete inserire tutti i **diodi**.
Quelli con il corpo in **vetro** (vedi **DS1-DS2**) andranno posizionati con la fascia **nera** presente su un solo lato del loro corpo orientata come riportato nel disegno dello schema pratico di fig.5 e quelli con il corpo plastico (vedi **DS3-DS4-DS5**), con la loro fascia **bianca** rivolta come visibile nello stesso disegno.
Se **invertirete** la polarità di uno solo di questi diodi il circuito non funzionerà.
Proseguendo nel montaggio, dovrete inserire tutti i **condensatori** poliestere, poi gli **elettrolitici** rispettando per quest'ultimi la polarità dei due terminali.
A questo punto potrete inserire il **relè** e le due **morsettiere**, quella per i fili d'uscita del relè e quella per l'interruttore **S1** e per l'ingresso dei **12 volt** di alimentazione e, in prossimità del modulo **IC1,** i due connettori maschi per le capsule ultrasoniche.
In prossimità del trimmer **R1** collocherete il transistor **TR1**, rivolgendo la parte piatta del suo corpo verso il basso e vicino ai due condensatori **C16-C11** inserirete l'integrato **IC4**, rivolgendo la sua aletta metallica verso l'integrato IC3.
Quando inserirete il modulo siglato **IC1** dovrete rivolgere il lato con sopra montati i componenti in **SMD** verso il trimmer **R1** e l'integrato **IC2**.
Montati tutti i componenti, potrete inserire i due integrati **CD.4093** e **NE.556** nei rispettivi zoccoli, rivolgendo la tacca di riferimento a forma di **U** presente sul loro corpo verso l' alto come visibile nello schema pratico di fig.5.

Se volete collaudare il circuito, prima di fissarlo nel suo contenitore plastico, dovrete collegare alla morsettiera i due fili dell'interruttore **S1** e i due fili dei **12 volt**, utilizzando possibilmente un filo di colore **rosso** per il **positivo** ed uno di colore **nero** (o altro colore) per il **negativo**.
A questo punto potrete innestare le due capsule **ultrasoniche** nei connettori, facendo attenzione a non **invertire** la capsula **ricevente** con quella **trasmittente**, perché in tal caso il vostro antifurto non riuscirà mai a funzionare.

Sulla estremità del cordone della capsula **trasmittente** è normalmente riportato un corto spezzone di guaina di colore **rosso** e su quella **ricevente** una guaina di colore **nero**.
Non sempre però queste capsule "made Japan" ci giungono con questi stessi colori.
Su quella **trasmittente** abbiamo sempre trovato una **guaina rossa**, ma su quella **ricevente** spesso abbiamo trovato una guaina di colore **bianco** oppure di colore **giallo** o **blu** scuro.
Se avete dei dubbi potrete sempre sfilare le capsule dal loro involucro protettivo e sul loro corpo vedrete stampigliata la lettera **R** per quella **ricevente** e la lettera **T** per quella trasmittente, ad esempio:

R.400-B12 = ricevente
T.400-B12 = trasmittente

Per verificare se il circuito funziona, collegate sui fili **C-NA** una pila con in **serie** una lampadina e, in tal modo, quando il relè si ecciterà vedrete la lampadina **accendersi**.

Le sigle **NC - C - NA** riportate su questi fili che escono dalle morsettiere hanno questo significato:
NC = contatto normalmente **chiuso** sul terminale **C**, quindi se sui terminali **NC-C** collegate la lam-

padina e la pila di alimentazione, questa si **accenderà** e si spegnerà quando il relè si ecciterà.

NA = contatto normalmente **aperto** sul terminale **C**, quindi se sui terminali **NA-C** collegate la lampadina e la pila di alimentazione, questa rimarrà **spenta** e si accenderà solo quando il relè si ecciterà.

Eseguito questo collegamento, potrete appoggiare le due capsule sul piano di un tavolo tenendole ad una distanza compresa tra un **minimo** di **20 cm** ed un **massimo** di **1/2 metro** circa (vedi fig.7), poi **ruotate** il cursore del trimmer **R1** di **3/4** di giro in senso orario.

Potrete posizionare il cursore del trimmer **R6** a metà corsa.

A questo punto potete **simulare** l'uscita dall'auto ed il rientro nel suo abitacolo.
Alimentate il circuito spostando la leva dell'interruttore **S1** e attendete almeno **11 secondi**, questo è il tempo che abbiamo prefissato per poter **inserire** l'antifurto quando ci si trova ancora all'interno dell'auto e per uscire dal suo abitacolo.

Ora provate a passare a circa 1 metro di distanza dal tavolo; poiché il relè **non** si ecciterà subito, penserete di aver commesso un errore nel montaggio, oppure che vi abbiamo venduto un progetto "fasullo".
Solo dopo **12 secondi** circa che sarete passati davanti alle due capsule noterete che il relè si ecciterà.

Se non avessimo previsto questo **ritardo,** non avreste il tempo necessario per entrare nell'auto e per **diseccitare** il vostro antifurto.

Come noterete, il relè rimarrà eccitato per un tempo che potrete variare da un minimo ad un massimo ruotando il trimmer **R6**.
Dopo che il relè si sarà diseccitato, se passerete di fronte alle due capsule, non tornerà subito ad eccitarsi, ma lo farà dopo che saranno trascorsi quegli **11 secondi** da noi prefissati.
Questo tempo si potrebbe ridurre abbassando la capacità del condensatore **C15,** portandolo dagli attuali **47 microFarad** a **22 microFarad**, ma riducendo il valore di questo condensatore dovrete valutare se il tempo per entrare nell'auto per diseccitare l'antifurto non risulti insufficiente.

Potrete effettuare questa prova anche al "banco", infatti, una volta che il relè si sarà **diseccitato,** provate a passare di fronte alle due capsule, poi con calma andate verso l'interruttore **S1**, cercando di togliere l'alimentazione all'antifurto prima che il relè si ecciti di nuovo.

Appurato che il circuito funziona regolarmente, lo potrete racchiudere entro l'apposito mobiletto plastico, poi dovrete valutare in quale posizione vorrete installarlo nella vostra auto.

Potrete inserirlo nel vano del cruscotto, sotto ai sedili o nel baule posteriore, tenendo a portata di mano la "chiave", cioè la leva dell'interruttore **S1** che potrà essere sostituita da uno spinotto **Jack** o da un qualsiasi altro contatto.
Potrete collocare le due sonde ai lati della plancia frontale, meglio se in posizione convergente, oppure sulla parte posteriore rivolgendole verso l'interno dell'auto.
La posizione in cui fisserete questi due sensori non è importante, comunque facendo qualche prova riuscirete a trovare la collocazione più idonea per il tipo di auto in vostro possesso.

Ricordate che il trimmer **R1** determina la **sensibilità**, quindi se noterete che entrando nell'auto dopo circa **12 secondi** l'allarme non scatta, dovrete ruotare il cursore di questo trimmer in **senso orario** in modo da **aumentare** la sua sensibilità.

È ovvio che i fili d'uscita del **relè** andranno collegati al filo del pulsante posto sul volante che fa suonare il **clacson** e se non riuscite ad individuarlo rivolgetevi ad un elettrauto esperto.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutti i componenti necessari per realizzare questo antifurto per auto siglato LX.1262, compresi il circuito stampato, il relè, tutti gli integrati, il modulo in SMD, le due capsule ultrasoniche RX e TX da 40 KHz complete di cavo, **escluso** il solo mobile modello MTK07.02 ..... L.70.500

Il mobile plastico MTK07.02 ..... L.8.400

Costo dello stampato LX.1262 ..... L.10.500

Ai prezzi riportati, già comprensivi di IVA, andranno aggiunte le sole spese di spedizione.